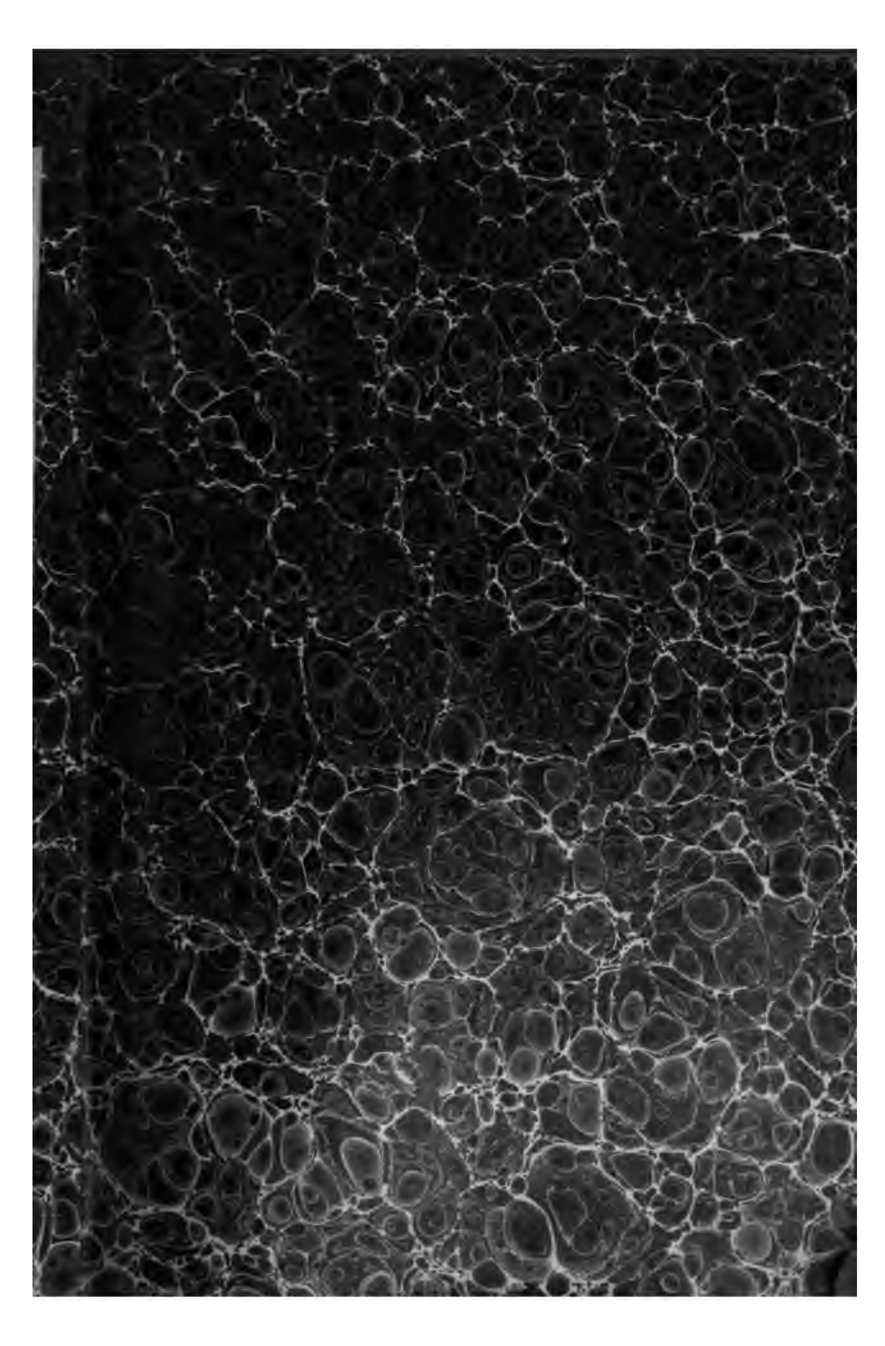
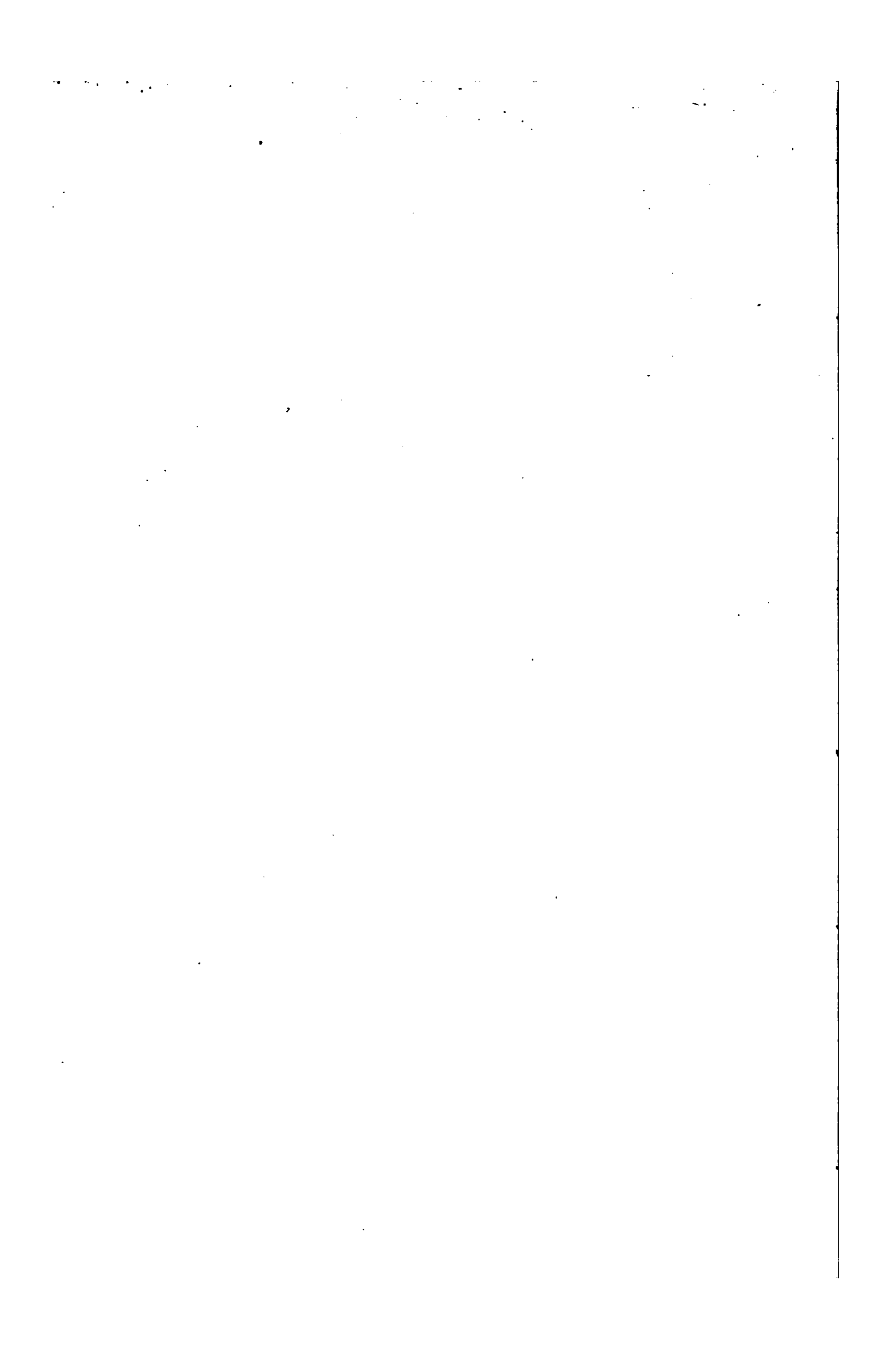








Die Verfälschung

der wichtigsten

Nahrungs- und Genussmittel

vom

chemischen Standpunkte.

Von

Dr. Victor Griessmayer.

Mit sechs Tabellen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.



AUGSBURG.

LAMPART & COMP.

1882.

Vorwort zur ersten Auflage.

Die Verfälschung der Nahrungs- und Genussmittel ist eine uralte Praxis, welche nur in der neueren Zeit solche Dimensionen angenommen hat, dass die Faktoren der Gesetzgebung genöthigt wurden, sich eingehender damit zu beschäftigen. Wie aber in allen Dingen durch die Action die Reaction provocirt wird, so ist auch hier auf die Periode ruhigen Geschehenlassens eine Zeit allgemeiner Verfälschungs-Witterung und ungerechter Verdächtigung erfolgt. Uebereifer und Skandalsucht gefährden die jungen Triebe der neuen Gesetzgebung. Mitten in diesem Gewoge widerstrebender Meinungen und Tendenzen suchen wir nach einem sichern Führer, dessen festem Steuer wir uns anvertrauen können: Hager ist es, dessen Grundsätze in dieser Frage auch uns als Leitstern dienen sollen.

Hager theilt die Nahrungsmittel in drei Gruppen:

I. Gruppe: a) Rohmaterialien (Weizensamen, Cacao, Kaffeebohnen, Gewürze, Milch).

b) daraus dargestellte Fabrikate, welche keinen dem Rohmaterial nicht angehörigen Zusatz (es sei denn zur Conservirung) enthalten (Weizenmehl, Weizenkleie, Cacaomasse, gebrannter Kaffee).

c) einfache Fabrikate (Stärke, Butter, Wein, Essig, Olivenöl, Fleischextract, einfaches Brod).

II. Gruppe: Zusammengesetzte Nahrungs- und Genussmittel oder Fabrikate, welche zu ihrer Fertigstellung eine Mischung aus verschiedenen Nahrungs- und Genussmitteln oder eine Beimischung von Substanzen erfordern, welche den Geschmack verbessern oder durch welche sie erst geniessbar werden (verschiedenes Backwerk, Chokolade, Mostrich, condensirte Milch, Bier, Wurst).

III. Gruppe: Surrogate für die den Gruppen I und II angehörigen Nahrungs- und Genussmittel (Chocoladenmehl, inländischer Sago).

Eine eigentliche Verfälschung kann nur begangen werden an den zur Gruppe I gehörigen Substanzen. Bei den Gruppen II und III hiegegen kann nur dann von einer Verfälschung gesprochen werden, wenn Zusätze oder Stoffe verwendet wurden, welche die Gesundheit schädigen oder doch gefährden, oder welche speciellen polizeilichen Vorschriften zuwider sind. Besteht z. B. eine Verordnung, gemäss welcher bei der Bereitung von Würsten ein Zusatz von 5% Stärkmehl gestattet wird, so ist derjenige strafbar, welcher 6% verwendet; besteht aber gar keine Bestimmung hierüber, so kann auch derjenige nicht bestraft werden, welcher 10% zumischt.

Die exacte Untersuchung verfälschter Waare geschieht nicht nur auf chemischem Wege, sondern wir besitzen auch mehrere optische Mittel, welche uns zum Ziele führen. So dient das Microscop dazu, die kleinsten Gewebselemente pflanzlicher und thierischer Substanzen uns bloss zu legen und aus ihrer charakteristischen Textur, z. B. Kaffee von Cichorie,

zu unterscheiden. So dient das Polariscop oder Saccharometer dazu, die drehende Kraft organischer Substanzen (Zuckerarten, Eiweissstoffe, Oele etc.) zu bestimmen und hiedurch auf die An- oder Abwesenheit gewisser Stoffe zu schliessen. Auch im Spectroscope haben wir einen wichtigen Apparat, um die Natur organischer und unorganischer Stoffe aufzuklären, welche sich in einer Lösung befinden. Dergleichen Lösungen zeigen im Spectroscope gewisse Absorptionsspectra oder Linien, woraus auf die einzelnen Elemente einer Mischung geschlossen werden kann; so wird die Anwesenheit von Mutterkorn im Mehl mit Sicherheit nur im Spectroscope nachgewiesen. Es soll in folgender Darstellung bei jeder Gelegenheit auf die Verwendung dieser Apparate, sowie auf die Resultate sich bezogen werden, welche durch deren Gebrauch für die Lebensmittelanalyse erzielt werden. Doch würde es den Plan dieser Abhandlung überschreiten, näher auf diese Methoden einzugehen. Wir werden uns hier darauf beschränken müssen, die Resultate der chemischen Analyse etwas ausführlicher darzulegen und auf die optischen Methoden einfach hinzuweisen. Mit solcher Behandlung des Stoffes glauben wir nicht nur dem allgemein gebildeten Leser- und Interessentenkreise eine anziehende Lektüre zu bieten, sondern auch dem Chemiker fördernd an die Hand zu gehen.

Berlin, September 1879.

Dr. Victor Griessmayer.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Der Versuch der ersten Auflage, als populäres Buch aufzutreten, ist von der Kritik entschieden zurückgewiesen worden. Der Autor, mit solchem Dementi wohl zufrieden, hat sich daher bemüht, in dieser zweiten Auflage seinem eigentlichen Publikum gerecht zu werden. In Folge dessen wurde bei Darstellung der neueren Methoden nur auf den Fachmann reflektirt, Manches nur angedeutet, Anderes aber mit dem ganzen Detail gegeben das zum Arbeiten erforderlich ist und zugleich, vom Nachschlagen anderer Werke emancipirt. Möge auch der zweiten Auflage eine wohlwollende Aufnahme bereitet werden.

München im Mai 1881.

Dr. Victor Griessmayer.

Milch (Kuhmilch).

Die Milch als Marktwaare ist eine Mischung aus der zusammengeschütteten Milch mehrerer Kühe, oft ganzer Stallungen, wodurch die Verschiedenheiten, welche die Milch einzelner Kühe in physikalischer und chemischer Beziehung aufweist, fast völlig ausgeglichen werden. Man unterscheidet ganze und abgerahmte Milch.

Gute ganze Milch ist für's Auge eine matt weisse, selten schwach ins Bläuliche, öfter mehr ins Gelbliche spielende Flüssigkeit von mildem, süsslichen Geschmack und eigenthümlichem, an die Hautausdünstung der Rinder erinnernden Geruch. Sie fühlt sich fettig an; ein einzelner Tropfen auf den trockenen Fingernagel gegeben, bleibt daselbst prall und hoch gewölbt liegen und hat völlig undurchsichtige weisse Ränder. Unter dem Mikroscop betrachtet zeigt sich die reine Milch dicht gefüllt mit einer grossen Zahl kleiner kuglicher Körperchen, den sogenannten Milch- oder Butterkügelchen. Diese sind in der Milch einfach suspendirt und ertheilen derselben ihre emulsive Beschaffenheit, die weisse Farbe und Undurchsichtigkeit. Sie sind von verschiedener Grösse. Die grössten haben einen Durchmesser von 0,004—0,022 Mm., die kleinsten 0,001—0,004 Mm. Das reichliche Vorkommen der grösseren und mittleren charakterisirt die ganze Milch; denn in der abgerahmten Milch sind dieselben fast ganz verschwunden, da sie beim Stehen der Milch am leichtesten und ehesten aufsteigen und die Rahmschichte vorzugsweise bilden. Normale frische Milch zeigt die amphotere Reaktion, d. h. sie

reagirt zu gleicher Zeit schwach sauer und schwach alkalisch; rothes Lacmuspapier wird hiemit gebläut, blaues geröthet.

Das specifische Gewicht der Milch einzelner Kühe liegt zwischen 1,027 und 1,040. Diese Ziffern haben aber keine Geltung für die Marktmilch, weil hier durch die Mischung verschieden schwerer Milch ein mittleres specifisches Gewicht resultirt: 1,029—1,034 (bei 15° Celsius.) Die Kuhmilch hat im Durchschnitt folgende Zusammensetzung:

Wasser	86,23	100,00
Trockensubstanz . .	13,77	

In der Trockensubstanz:

Fett	4,50	13,77
Milchzucker	4,93	
Käsestoff	3,23	
Eiweiss	0,50	
Salze (Asche)	0,61	

Der Wassergehalt der Milch bewegt sich in ziemlich engen Grenzen; bei Einzelmilch zwischen 85 und 89 %, entsprechend 11 — 15 % Trockensubstanz. Unverfälschte Marktmilch hat 86—88 % Wasser, in der Regel 87,5 % und demgemäss 12—14 % Trockensubstanz.

Der Fettgehalt in der Milch einzelner Kühe schwankt zwischen 2,5 und 7 % in den äussersten Extremen, gewöhnlich zwischen 3½ und 5%. Mischmilch darf daher nicht unter 3% Butterfett enthalten. (Siehe J. Feser: Die polizeizeiliche Controle der Marktmilch. Leipzig. Dege 1878). Nach den Beschlüssen der Molkereicommission von Berlin, März 1879, wird noch 2,5 % Fett als unterste Grenze zugestanden. Diese Grenze mag für einige norddeutsche Gegenden zulässig sein; auf süddeutsche angewendet, würde sie dem Betruge die Thüre öffnen.

Der Milchzucker findet sich in der Milch zu 3—6 % gelöst vor, im Durchschnitt bei Marktwaare zu 4 %.

Der Käsestoff beträgt im Mittel 3½—4 %, als äusserste Grenzen gelten 2—5 %. Er ist in der Milch nicht so fast gelöst, als vielmehr in einem Zustande der Quellung

vorhanden und wird nicht nur beim freiwilligen Gerinnen der Milch, — das durch Milchsäurebildung veranlasst wird, — sondern auch durch absichtlichen Zusatz von Säuren, Metallsalzen, Alkohol, Lab gefällt. Er reisst hiebei alles Fett mit sich nieder und in der darüber stehenden Flüssigkeit — Molken — sind der Milchzucker, etwas Eiweiss und der grösste Theil der Salze enthalten.

Die Aschenbestandtheile der Milch schwanken zwischen 0,4 und 0,8 %. Mittlere Zusammensetzung derselben nach Fleischmann:

Phosphorsäure	28,31
Chlor	16,34
Calciumoxyd	27,00
Kaliumoxyd	17,34
Natriumoxyd	10,00
Magnesiumoxyd	4,07
Eisenoxyd	0,62
	103,68
Hievon ab Sauerstoff-Chlor	3,68
	100,00

Wie hieraus ersichtlich, fehlt in der Milch jegliche präformirte Schwefelsäure. Man kann diesen Umstand benützen, um eine Verfälschung mit Wasser nachzuweisen. Das meiste Wasser enthält nämlich schwefelsaure Salze. Man untersucht daher das betreffende Gebrauchswasser auf seinen Gehalt an Schwefelsäure. 100—200 Cc. Milch werden mit Essigsäure angesäuert, von dem gerinnenden Casëin abfiltrirt, aufgekocht, von dem ausgeschiedenen Albumin durch Filtration befreit, ein Tropfen Salzsäure zugesetzt und nun Chlorbaryum zugegeben. Entsteht hiedurch eine dicke Trübung oder gar ein weisser Niederschlag — so ist die Milch gefälscht.

Marchand fand in 120 Proben Milch 0,08—0,42 % freie Milchsäure!

Janke gibt in den Veröffentlichungen des deutschen Gesundheitsamtes vom Jahre 1878 folgende Milchanalysen von normal gefütterten Kühen:

Spec. Gew. bei 15° C.	Rahm Vol. %.	Trocken-substanz bei 100° %.	Fett %.	Bemerkungen.
1,0290	4,4	9,57	1,55	Von Kühen des Bremer Milchwirthschafts-Vereins. Grünfutter im Stall.
1,0305	5,2	10,80	2,44	
1,0300	6,4	10,81	2,56	
1,0275	4,4	9,04	1,60	
1,0315	6,6	10,33	1,65	
1,0295	5,4	9,41	1,42	
1,0315	4,4	11,03	2,47	
1,0305	7,0	10,36	2,17	
1,0315	6,4	10,46	1,99	
1,0310	5,2	10,32	1,92	Milch aller 10 Kühe
1,0295	7,6	11,08	2,93	Zwei polizeilich entnommene Stallproben.
1,0300	9,2	10,39	1,66	

Blyth hat in der Milch zwei neue Alkaloide aufgefunden: Galactin und Lactochrom. Er gibt folgende Mittelzahlen für gesunde Milch:

Fett	3,50
Olein	1,477
Stearin und Palmitin . .	1,75
Butyrin	0,27
Caproin, Caprylin etc. . .	0,003
Casein	3,93
Albumin	0,77
Milchzucker	4,00
Galactin	0,17
Lactochrom	—
Bitterstoff	0,01
Harnstoff	—
Asche	0,7
Wasser	86,87
	99,95

Manetti und Musso geben folgende Analysen von Milch und hiervon abgeschäumten Molken:

Bestandtheile.	Milch.	Abgeschäumte Molken.	Milch.	Abgeschäumte Molken.
Wasser	88,930	93,352	89,052	93,971
Trockensubstanz .	11,07	6,648	10,948	6,029
Stickstoff . . .	0,551	0,085	0,561	0,093
Milchzucker . .	4,979	5,176	4,633	4,770
Säure	0,109	0,198	0,080	0,096
Fett	2,026	0,026	1,763	0,042
Asche	0,736	0,570	0,768	0,592
Kali	21,697	32,991	25,191	33,948
Natron	9,211	13,895	7,424	13,316
Kalk	27,181	16,710	25,771	20,310
Magnesia . . .	2,349	0,451	2,129	0,374
Eisenoxyd . . .	0,433	0,132	1,382	0,145
Schwefelsäure . .	2,169	1,246	2,243	1,469
Phosphorsäure .	26,210	18,810	25,249	15,306
Chlor	11,101	15,946	10,165	15,447

Abgerahmte Milch hat ein mehr bläuliches Ansehen, ist dünner und durchsichtiger; ihr specifisches Gewicht ist höher; die Grenzen liegen hier zwischen 1,032 und 1,040. Bei vollständiger Abrahmung ist die erhaltene abgerahmte Milch stets 0,003—0,005 schwerer als die ursprüngliche ganze Milch.

Halb abgerahmte Milch — wie man sie meist erhält durch Mischung der ganzen Morgenmilch mit der ganz abgerahmten Abendmilch des vorhergehenden Tages — ist nur um 0,001—0,002 schwerer, wie die benützte ganze Milch, so dass die specifische Gewichtsbestimmung allein hier keine genügenden Aufschlüsse bieten kann.

Ganze Marktmilch ist schon verdächtig, wenn sie weniger als 10 Volumprocente Rahm darstellen lässt; doch kann man auch noch 9 Volumprocente hingehen lassen, wenn das specifische Gewicht innerhalb normaler Grenzen damit übereinstimmt.

Halbabgerahmte Milch soll mindestens noch 5% Rahm liefern.

Rahm.

Der Rahm (Sahne, Oberst) besteht hauptsächlich aus den in die Höhe gestiegenen Butterkügelchen nebst einem kleinem Theile der übrigen Milchbestandtheile (Eiweissstoffe, Milchzucker, Salze, Wasser). Reine Marktmilch gibt 10—15 % Rahm.

Das specifische Gewicht des Rahmes liegt zwischen 1,004 und 1,023. Sein Fettgehalt schwankt zwischen 18 und 70 %; sein Wassergehalt zwischen 22 und 74 %. Süsser Rahm hat stets amphotere Reaction.

Verfälschungen der Milch.

Die meisten Fälschungen der Milch geschehen dadurch, dass man sie abrahmt, oder ihr Wasser zusetzt, oder beide Operationen verbindet. Nur sehr ausnahmsweise findet man Zusätze von Gehirn, Leim, Seifenwasser, Eiweiss, Mehl, Stärke, Dextrin, Gummi, Zucker, Eigelb, Gyps, Schwerspath, Kreide, Kochsalz, Soda, Borax, Salycilsäure etc. Dergleichen Fälschungen lassen sich meist leicht durch das Mikroscop nachweisen, aber auch auf chemischem Wege. So lässt sich Stärke und Mehl dadurch nachweisen, dass man zur Milch nach dem Kochen derselben eine Jodlösung zusetzt und zwar in grösseren Mengen, weil ein Theil derselben mit den Eiweisskörpern der Milch eine farblose Verbindung liefert. Wird die Milch dann nach einiger Zeit blau, so ist sie gefälscht. Eiweiss und Eigelb gibt sich durch geronnene Flocken kund, wenn man die Milch kocht. Dextrin gibt meist ebenfalls blaue, violette bis weinrothe Färbung mit Jod; es lässt sich aber auch in der Art finden, dass man Milch, die zur Entfernung des Caseïns mit Essigsäure und Kohlensäure behandelt und dann zur Abscheidung des Albumins aufgekocht war, filtrirt, auf $^1/_4$ eindampft und nun mit Alkohol versetzt, ein käsiger Niederschlag zeigt die Anwesenheit von Dextrin oder Gummi an.

Verfälschungen mit Gehirn lassen sich leicht durch das Mikroscop nachweisen; indessen liefert auch die chemische Methode sichere Resultate. Man dampft 100 Cc. Milch zur

Trockne ein, zieht den Rückstand mit Aether aus (wiederholt), lässt das ätherische Extract abdunsten, mischt es dann mit rauchender Salpetersäure, erhitzt damit bis alle Säure verflüchtigt ist und nimmt nun mit heissem Wasser auf. Im Filtrate prüft man mit Chlorbaryum und Magnesiamixtur auf Schwefelsäure und Phosphorsäure. Findet man beide, so war Gehirn beigemischt.

Die Anwesenheit von Leim in der Milch kann auf folgende Art nachgewiesen werden: Kocht man die Milch auf $^1/_3$ ein, lässt sie erkalten, und bildet sich beim oder nach dem Erkalten eine Gallerte, so ist sicher Leim da. Allein es kann Leim auch da sein, ohne dass ein Gelatiniren der Flüssigkeit stattfindet. In diesem Falle verfährt man in folgender Weise: Man coagulirt die Milch mit Essigsäure und filtrirt. Das Coagulum versetzt man mit gesättigter Kochsalzlösung; löst sich der Niederschlag theilweise auf und entsteht durch Chlorwasser in dieser Lösung eine Fällung, so ist Knorpelleim (Chondrin) in der Milch. Tritt keine Lösung durch Kochsalz ein, so untersucht man das Filtrat von dem Caseïncoagulum. Man kocht es auf zur Abscheidung des Albumins und versetzt das Filtrat davon mit Quecksilberchlorid oder Gerbsäure, tritt ein Niederschlag ein, so ist Knochenleim (Glutin) anwesend.

Kochsalz, Schwerspath, Kreide, Borax und dergleichen findet man in der Asche der Milch; da dieselbe nur bis zu 0,8 % Asche enthält, so ist ein höherer Befund ein Zeichen der Fälschung.

Der Nachweis der Salycilsäure — oder des salycilsauren Natrons, welche in neuerer Zeit zum Conserviren gebraucht werden, ist am besten in folgender Weise zu liefern. Man lässt die Milch so lange stehen, bis man sie abrahmen kann, ist sie sauer, so neutralisirt man sie mit Soda, säuert dann mit verdünnter Schwefelsäure (ja nicht mit Essigsäure) an, filtrirt von Käseniederschlag, dampft auf $^1/_5$ ein, filtrirt nochmals und schüttelt nun mit dem gleichen Volumen Aether. Die ätherische Schichte giesst man in einen Probecylinder und gibt einige Tropfen Eisenchlorid dazu: eine rothviolette Färbung zeigt die Salycilsäure an.

Der natürliche Gehalt der Marktmilch an Milchzucker schwankt zwischen 4 und 5%; man kann daher getrost einen absichtlichen Zusatz von Zucker (gleichgültig von welchem) d. h. eine Fälschung annehmen, wenn sich — auf Milchzucker berechnet — mehr als 6% darin vorfinden. Finden sich weniger als 3,5% darin, so ist die Milch gewässert. (Ueber den Nachweis des Zuckers in der Milch s. unten).

Was nun die Methoden betrifft, womit die gewöhnlichen Milch- und Rahmfälschungen rasch und für die Marktkontrole genügend nachzuweisen sind, so beruhen dieselben auf zwei Principien, auf der Erhebung des specifischen Gewichtes und auf der Fett- oder Rahmbestimmung. Das beste Instrument zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Milch ist das Lactodensimeter von Quevenne. Diese Milchwaage (Aräometer) hat eine Scala an der Spindel, welche die specifischen Gewichte in abgekürzten Zahlen — Graden — angibt. Sie ist brauchbar für specifische Gewichtsmengen von 1,014 – 1,042; am Instrumente selbst sind die ersten 2 Ziffern: 1,0 zur Raumersparniss immer weggelassen und finden sich nur die zwei letzten: 14 und 42. Diese Grade werden nun am Instrumente in zweifacher Weise gedeutet. Rechts von den Zahlen der Spindel auf dem gelben Felde der Skala stehen die Worte: non écrémé — nicht abgerahmt; die hier aufgezeichneten Angaben gelten daher für ganze Milch. Links von den Zahlen der Spindel auf dem blauen Felde zeigt das Wort écrémé — abgerahmt — an, dass diese Zahlen für abgerahmte oder blaue Milch gelten.

Bei Prüfung ganzer Milch gilt daher die Ablesung auf der rechten Seite. Man findet hier zwischen den Graden 29—33 das Wort: pur = rein eingeklammert, denn innerhalb dieser Grenze soll das Instrument in guter ganzer Milch einsinken und nach aufwärts neben den je 3 Grade umfassenden weiteren Klammern die Bezeichnungen $^1/_{10}$, $^2/_{10}$, $^3/_{10}$, $^4/_{10}$ und $^5/_{10}$, weil das Aräometer in der durch diese Zehntel angedeuteten Höhe bei der mit diesen Mengen Wasser versetzten Milch einsinkt.

Bei Prüfung abgerahmter Milch gilt die Eintheilung auf der linken Seite. Sie gibt dieselben Angaben, nur um 4 Grade

höher, weil ganze Milch beim Abrahmen um ebensoviel schwerer wird. Beim Gebrauche senke man das Instrument immer in der Art in die Milch, dass man es bis zum 30. Grade einsetzt und dann leise los lässt. Da es kein Aräometer geben kann, dessen Angaben bei jeder Temperatur gleich sind, so gilt für jedes solche Instrument eine eigene Normaltemperatur und müssen für alle anderen Températuren Correktionen gemacht werden, die entweder an der Skala des Instrumentes selbst stehen oder in eigenen Correktionstabellen aufgeschlagen werden müssen. Hieraus ergibt sich, dass es nicht genügt, bloss mit dem Lactodensimeter zu prüfen, sondern man muss auch noch ein Thermometer zur Hand nehmen, um die Temperatur der Milch zu bestimmen. Die Normaltemperatur für das Lactodensimeter ist nun aber 15° Celsius, d. h. die Angaben dieses Instrumentes gelten nur dann ohne jegliche Correktur, wenn die Milch gerade 15° hat oder durch kurzes Stehenlassen in einem sehr warmen oder sehr kalten Lokal — je nach der Jahreszeit — auf diese Temperatur gebracht werden kann.

Selbstverständlich kann man für die Milchprobe nur solche Thermometer gebrauchen, welche nach Celsius eingetheilt sind; hätte man aber gerade nur ein Réaumur-Thermometer bei der Hand, so merke man sich, dass die Angaben desselben mit $^5/_4$ multiplicirt die Celsiusgrade geben, denn 4° Réaumur sind 5° Celsius. — Findet man nun eine andere Temperatur als 15°, so müssen die beiliegenden Correktur-Tabellen von Dr. Müller aushelfen. Man benützt dieselben in der Art, dass man den beobachteten Temperaturgrad in der oberen horizontalen Reihe der Tabelle aufsucht und mit dem Zeigfinger der rechten Hand festhält und dann mit dem Zeigfinger der linken Hand den gefundenen Lactodensimetergrad bedeckt und nun beide Finger, den linken horizontal, den rechten vertikal an den Linien fortschiebt, bis sie sich in einer Zahl zusammenfinden. Tabelle I gilt für ganze, Tabelle II für abgerahmte Milch.

Doch kann man sich auch ohne Tabelle behelfen, wenn man für je 5° C. unter der Norm (15°) je einen Grad am Lactodensimeter weniger und für je 5° über 15° je einen

Grad mehr berechnet, oder mit andern Worten: jeder Grad Celsius mehr macht eine Differenz von + .0,2 und jeder Grad C. weniger eine solche von — 0,2° am gefundenen specifischen Gewichte aus. Ganze Marktmilch soll nach der Correktur 29 — 34° anzeigen, halbabgerahmte 31— 36° und ganz abgerahmte 32½ — 38°. Je 3 Grade, welche sich bei diesen Milchsorten unter dem angegebenen Minimum finden, zeigen je $^1/_{10}$ Wasserzusatz an. Auf denselben Grundsätzen beruht ein neuestes Aräometer, welches bei Gelegenheit der Molkereiausstellung in Berlin (März 1879) von der Commission der Sachverständigen (Sell, Wittmack, Soxhlet, Vieth, Orth, Klenze, Kirchner) beschlossen wurde. Es ist ein nach Art der Saccharometer construirtes Instrument, nur hat es das Thermometer im oberen Theile der Spindel und ist in Intervalle von 5 Millimeter eingetheilt. Es zeigt die specifischen Gewichte von 1,025 bis 1,036 an.

Aber sehr häufig genügt diese Methode der specifischen Gewichtsbestimmung allein nicht, um eine Fälschung nachzuweisen, weil die erhaltenen Ziffern noch innerhalb der normalen Grenzzahlen fallen; es muss daher auch noch eine Rahm- oder noch besser eine Fettbestimmung hinzutreten. Zur Rahmmessung dient das Crêmometer (Rahmmesser) von Chevallier; diess ist eine cylindrische, oben offene Röhre, die bis zum Nullpunkt gefüllt und 24 Stunden der Ruhe überlassen, eine Rahmschichte absetzt, die an der von oben nach unten eingetheilten Röhre abgelesen werden kann. Gute Milch soll 10—14, halbabgerahmte Milch soll 5—7 Rahmprocente liefern.

Dieser Rahmmesser zeigt nun zwar in der Regel an, ob man es mit ganzer oder halbabgerahmter Milch zu thun hat; ob aber der geringere Rahmgehalt durch Abrahmung oder Wasserzusatz oder durch Beides erfolgt ist, erfahren wir erst, wenn wir die im Rahmmesser erhaltene „blaue" Milch nochmals auf ihr specifisches Gewicht untersuchen. Dazu kömmt, dass bei einfachem Wasserzusatz die Rahmausscheidung fast in gleicher Grösse stattfindet, wie bei normaler Milch, vorausgesetzt, dass nicht mehr als $^2/_{10}$ Wasser der Milch beigemischt wurden.

Man muss daher entweder die Rahmschicht mit einem Löffelchen entfernen, oder die blaue Milch unter der Rahmschicht mit einem Kautschukschlauch abheben. Noch einfacher ist die Operation, wenn das Crêmometer unten noch mit einem Hahnen versehen ist, den man nur zu öffnen braucht, um die blaue Milch in einen anderen Cylinder abzulassen. Solche Milch muss nun $2^1/_2$—$3^1/_2$ Grade mehr zählen wie die ursprüngliche Milch, d. h. $31^1/_2$—$36^1/_2$; zeigt sie weniger, so liegt Wasserzusatz vor, zeigt sie zwar eben so viel, ist aber der Rahmgehalt unter 10 %, so ist abgerahmte Milch hinzugekommen.

Ganze Milch muss 29 – 34 Grade am Lactodensimeter ergeben und nicht unter 3 % Fett;

Halbabgerahmte Milch muss 31 — 36 Grade zeigen und nicht unter $1^1/_2$ % Fett;

Abgerahmte Milch zeige $32^1/_2$—38 Grade und nicht unter $^1/_2$ % Fett.

Entspricht die Milch einer dieser Anforderungen nicht, so ist sie zu beanstanden und je nach Umständen der Stallprobe oder der chemischen Analyse zu unterziehen.

Der Rahm (Sahne).

Bei keiner Waare wird unverschämter gefälscht als beim Rahm. Oft wird unter diesem Titel nur abgeblasene Milch mit Oel, Eigelb, Stärke oder Mehl verkauft. Solche Fälschungen ergeben sich durch mikroscopische Prüfung, sowie durch die schon oben angegebenen chemischen Methoden.

Aechter Rahm soll nur aus Milch gewonnen sein, nicht unter 25 % Butterfett enthalten, amphotere Reaktion, eine gesättigt weisse Farbe, reinen Geruch und Geschmack besitzen. Gesalzener Rahm ist zu beanstanden. Reagirt Rahm alkalisch, so ist er mit Soda oder Aetznatron zur Conservirung versetzt worden und zu beanstanden.

Chemische Methoden.

Zur Feststellung einer Verfälschung durch Zusatz von Wasser, abgerahmter Milch oder durch Abrahmung genügen ausser der Erhebung des specifischen Gewichtes und der Rahmmessung folgende Methoden:

1) Fettbestimmung (nach Soxhlet).

Sind die Bestimmungen mit dem Lactoscope zweifelhaft, so bedient man sich des Heberextractionsapparates von Soxhlet. Er besteht aus einem geschlossenen, 35 mm weiten, 150 mm hohen Glascylinder, an dessen Boden ein Rohr angeschmolzen ist. Beide, der Cylinder wie das Rohr, sind durch ein drittes Rohr miteinander verbunden. Vor einer Oeffnung des Bodens des Cylinders geht ein Heber, der aus einem 2—3 mm lichten Rohr besteht und mit einer Biegung nach aufwärts durch das angeschmolzene Rohr hindurchzieht. Der ganze Apparat wird auf ein Kölbchen, das mit dem extrahirenden Medium, z. B. 25 cc Aether, gefüllt ist, mittelst eines Korkes befestigt und oben mit einem Kühler verbunden, die zu entfettende Substanz wird in eine Hülse von Filtrirpapier gebracht, die in den Cylinder hineinpasst und zur Verhinderung von Verstopfung mit Draht oder Blechstreifen umwickelt wird.

10 cc Milch werden gewogen, in einer 100 cc fassenden Porcellanschale mit 20 gr gebranntem Gyps innig gemischt und auf's Wasserbad gebracht, während des Eintrocknens 2—3mal mit dem Spatel zerkrümelt und durchgerührt und nach 20 Minuten langem Verweilen auf dem Wasserbade mit dem Pistill zerrieben; nach weiterem 10 Minuten langen Trocknen bringt man die Masse in einen Cylinder von Filtrirpapier, setzt einen Baumwollenpfropf darauf und bringt nun den Cylinder in den Apparat, indem man die Hülse, damit die Heberöffnung nicht verstopft wird, auf einen Ring aus 3—4 mm breiten Blechstreifen oder Draht setzt. Nun verbindet man den Apparat mit einem vorher gewogenen weithalsigen Kölbchen, in das man 25 cc wasserfreien Aether gebracht hat, giesst in den Papiercylinder ebensoviel Aether, verbindet den Apparat oben mit einem Rückflusskühler und setzt ihn nun in's Wasserbad, dem eine Temperatur von 70—75° C. zu geben ist.

Es genügt nun die Zeit von einer halben Stunde, um die Substanz 12—14mal mit siedend heissem Aether durchzuwaschen.

Dann trocknet man das Kölbchen 15 Minuten bei 100—110°, lässt es 10 Minuten im Exsiccator und eben so lang offen in der Waage stehen und wägt.

2) Aräometrische Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes in der Milch (nach Soxhlet).

Das Princip derselben kam bisher bei keiner der Milchprüfungsmethoden zur Anwendung. Es besteht in Folgendem: Schüttelt man gemessene Mengen von Milch, Kalilauge und Aether zusammen, so löst sich, wie schon bekannt, das Fett vollständig im Aether und sammelt sich nach kurzem Stehen als klare Aetherfettlösung an der Oberfläche. Ein kleiner Theil des Aethers bleibt hierbei in der unterstehenden Flüssigkeit gelöst, ohne jedoch Fett in Auflösung zu halten.*) Die gelöst bleibende Aethermenge ist unter Einhaltung einer Maassregel ganz constant. Die übrige Menge bildet mit dem Milchfett eine Lösung, die um so concentrirter ist, je mehr Fett in der Milch anwesend war. Die Concentration dieser Aetherfettlösung, resp. deren Fettgehalt lässt sich durch Bestimmung des specifischen Gewichtes derselben ermitteln, und zwar ebenso genau und sicher wie der Alkoholgehalt wässerigen Weingeistes durch das Alkoholometer, da die Differenz zwischen dem specifischen Gewicht von Fett und Aether ebenso gross ist wie die von Wasser und Alkohol.

Ich gehe sogleich zur Beschreibung des Verfahrens über und werde die Begründung und Erklärung der einzelnen Manipulationen später folgen lassen.

Erfordernisse: 1) Der Apparat für die Ausführung der Dichtebestimmung mit den beigegebenen drei Messröhren zum Abmessen von Milch, Kalilauge und Aether und mehrere Schüttelflaschen. 2) Kalilauge vom specifischen Gewicht 1,26 bis 1,27; man bereitet dieselbe, indem man 400 gr festes Aetzkali in $^1/_2$ ltr. Wasser löst und nach dem Erkalten zu einem Liter aufgefüllt, oder indem man 400 gr Aetzkali mit 870 gr Wasser zusammen bringt. 3) Wasserhaltiger (wassergesättigter) Aether: Man schüttelt käuflichen Aether mit

*) Mit Aether gesättigtes Wasser löst keine Spur Fett.

etwa $^1/_5$—$^1/_{10}$ Raumtheilen Wasser bei gewöhnlicher Zimmertemperatur mehrere Male kräftig durch und giesst oder hebt den Aether ab. 4) Gewöhnlicher Aether. 5) Ein Gefäss (Topf) von mindestens 4 ltr. Inhalt mit Wasser, welches man auf die Temperatur von 17—18° C. zu bringen hat. Für die gleichzeitige Ausführung mehrerer Versuche muss das Gefäss entsprechend grösser sein. Bei warmer Zimmertemperatur nimmt man 17°, bei kühler 18° C. als Anfangstemperatur.

Ausführung des Verfahrens: Von der gründlich gemischten Milch, welche man auf $17^1/_2$° C. (17—18°) abgekühlt, beziehungsweise erwärmt hat,*) misst man 200 ccm ab, indem man die grosse Pipette bis zur Marke voll saugt; man lässt den Inhalt der Messröhre in eine der Schüttelflaschen von 300 ccm Inhalt auslaufen und entleert die Messröhre schliesslich durch Einblasen.

Auf gleiche Weise misst man 10 ccm Kalilauge mit der kleinen Pipette ab, fügt diese der Milch zu, schüttelt gut durch und setzt nun 60 ccm wasserhaltigen Aether zu, welchen man mit der entsprechenden Messröhre abgemessen hat. Der Aether soll beim Einmessen eine Temperatur von 16,5—18,5° C. haben ($17^1/_2$° C. normal). Nachdem die Flasche gut mittels eines Korkes oder besser Gummistöpsels verschlossen wurde, schüttelt man dieselbe eine halbe Minute heftig durch, setzt sie in das Gefäss mit Wasser von 17—18° C. und schüttelt $^1/_4$ Stunde lang von $^1/_2$ zu $^1/_2$ Minute die Flasche ganz leicht durch, indem man jedesmal 3—4 Stösse in senkrechter Richtung macht. Nach weiterem viertelstündigen ruhigen Stehen hat sich im oberen verjüngten Theile der Flasche eine klare Schicht angesammelt. Die Ansammlung und Klärung dieser Schicht wird beschleunigt, wenn man in der letzten Zeit dem Inhalt der Flasche eine schwach drehende Bewegung verleiht.

---

*) Da man die Milch auf $17^1/_2$° abkühlen muss, bestimmt man passender Weise auch das specifische Gewicht der Milch mittelst des Lactodensimeters bei dieser Temperatur und reducirt auf die übliche Temperatur von 15°, indem man zu den abgelesenen Graden $^1/_2$ Grad hinzuzählt. Um die Dichte der Milch rasch und sicher zu bestimmen, hat Verf. bei Joh. Greiner in München Lactodensimeter anfertigen lassen, an deren Spindel die einzelnen Grade anstatt 2—3, wie bisher gebräuchlich, 10 mm weit von einander abstehen; dafür sind die überflüssigen Grade 15—28 und 39—41 fortgelassen.

Es ist gleichgiltig, ob sich die ganze Fettlösung an der Oberfläche angesammelt hat oder nur ein Theil, wenn dieser nur genügend gross ist, um die Senkspindel zum Schwimmen zu bringen. Die Lösung muss vollkommen klar sein. Bei sehr fettreicher Milch ($4\,{}^1/_2$—5 p. c.) dauert die Abscheidung länger als die angegebene Zeit; manchmal, aber ausnahmsweise, 1—2 Stunden. In solchen Fällen, wie überhaupt wenn man ein genügend grosses Wassergefäss hat, ist es zweckmässig, die wohlverschlossenen Flaschen horizontal zu legen; der Weg wird den aufsteigenden Tröpfchen dadurch bedeutend abgekürzt und die Ansammlung einer Schicht begünstigt. Nach der Aufwärtsstellung der Flaschen empfiehlt sich auch hier, die Klärung durch die angeführte drehende Bewegung zu unterstützen.

Für das Verständniss der folgenden Manipulationen sei nun der Apparat, welcher zur Dichtebestimmung der Fettlösung dient, beschrieben.

Das Stativ trägt mittels verstellbarer Muffe einen Halter für das Kühlrohr, an dessen Ablaufröhren sich kurze Kautschukschläuche befinden. Der Träger des Kühlrohres ist um die wagerechte Achse drehbar, so dass das genannte Rohr in horizontale Lage gebracht werden kann. Centrisch in dem Kühlrohr befestigt ist ein Glasrohr, welches um 2 mm weiter ist als der Schwimmkörper des Aräometers, zu dessen Aufnahme es bestimmt ist. Um ein Verschliessen des unteren Theiles durch das Aräometer oder ein Festklemmen des letzteren zu verhindern, sind an dem unteren drei nach innen gerichtete Spitzen angebracht. Das obere offene Ende ist mittelst eines Korkes zu verschliessen.

Das Aräometer trägt auf der Scala des Stengels die Grade 66—43, welche Grade den specifischen Gewichten 0,766—0,743 bei $17\,{}^1/_2{}^0$ C. entsprechen; die ganzen Grade sind durch einen feineren und kleineren Strich in halbe getheilt.

Im Schwimmkörper des Aräometers befindet sich ein in Fünftelgrade nach Celsius getheiltes Thermometer, welches noch ${}^1/_{10}{}^0$ abzulesen gestattet. An die verengte Verlängerung des Rohres, welche aus dem unteren Ende des Kühlrohres herausragt, ist mittels eines kurzen Kautschukschlauches ein

knieförmig gebogenes Glasrohr befestigt, welches durch die eine Bohrung eines konischen Korkstöpsels geht; durch die andere Bohrung des letzteren geht gleichfalls ein Knierohr mit kürzerem senkrechten Schenkel. Der Kautschukschlauch kann durch einen Quetschhahn zugeklemmt werden.

Das Stativ trägt gleichzeitig die drei Messröhren für Milch, Lauge und Aether.

Der Apparat wird nun wie folgt benutzt. Man taucht den Kautschukschlauch des unteren seitlichen Ablaufrohres am Kühler in das Gefäss mit Wasser, saugt am oberen Schlauch, bis der Zwischenraum des Kühlers sich mit Wasser gefüllt hat, und verschliesst, indem man beide Schlauchenden durch ein Glasröhrchen vereinigt. Man entfernt nun den Stöpsel der Schüttelflasche, steckt an dessen Stelle den Kork in die Mündung und schiebt das langschenkelige Knierohr so weit herunter, dass das Ende bis nahe an die untere Grenze der Aetherfettschicht eintaucht. Nachdem man den kleinen Gummiblasebalg an das kurze Knierohr gesteckt und den Kork in der Röhre gelüftet hat, öffnet man den Quetschhahn und drückt möglichst sanft die Kautschukkugel; die klare Fettlösung steigt nun in das Aräometerrohr und hebt das Aräometer; wenn letzteres schwimmt, schliesst man den Quetschhahn und befestigt den Kork im Aräometerrohr, um Verdunstung des Aethers zu vermeiden. Man wartet 1—2 Minuten, bis Temperaturausgleichung stattgefunden hat, und liest den Stand der Scala ab, nicht ohne vorher die Spindel möglichst in die Mitte der Flüssigkeit gebracht zu haben, was durch Neigen des Kühlrohres am beweglichen Halter und durch Drehen an der Schraube des Stativfusses sehr leicht gelingt. Es wird jene Stelle der Scala abgelesen, welche mit dem mittleren Theil der vertieft gekrümmten unteren Linie der Flüssigkeitsoberfläche (Meniscus) zusammenfällt. Auf diese Weise lassen sich leicht Fünftel der halben Grade, also Zehntelgrade, d. i. Einheiten der vierten Decimalstelle ablesen. Da das specifische Gewicht durch höhere Temperatur verringert, durch niedrigere erhöht wird, so muss die Temperatur bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes der Aetherfettlösung berücksichtigt werden. Man liest deshalb kurz vor oder nach der Aräometer-

ablesung die Temperatur der Flüssigkeit an dem Thermometer im Schwimmkörper auf $^1/_{10}{}^0$ C. ab. War die Temperatur genau 17,5° C., so ist die Angabe des Aräometers ohne weiteres richtig; im anderen Falle hat man das abgelesene specifische Gewicht auf das richtige bei 17 $^1/_2{}^0$ C. zu reduciren, was sehr einfach ist: Man zählt für jeden Grad Celsius, den das Thermometer mehr zeigt als 17,5° C., einen Grad zum abgelesenen Aräometerstand hinzu und zieht für jeden Grad Celsius, den es weniger als 17 $^1/_2{}^0$ zeigt, einen Grad von der Aräometerangabe ab; z. B. abgelesen 58,9 Grade bei 16,8° C., wirkliche Grade 58,2; abgelesen 47,6° bei 18,4° C., corrigirt auf die Normaltemperatur — 48,5. Die Temperatur des Kühlwassers darf zwischen 16,5 und 18,5° C. schwanken. Aus dem für 17 $^1/_2{}^0$ C. gefundenen specifischen Gewicht ergibt sich direct der Fettgehalt in Gewichtsprocenten aus nachstehender

Tabelle

angebend den Fettgehalt der Milch in Gewichtsprocenten nach dem spec. Gewichte der Aetherfettlösung bei 17,5° C.*)

Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.
43	2,07	*44*	2,18	*45*	2,30	*46*	2,40	*47*	2,52	*48*	2,64
43,1	2,08	44,1	2,19	45,1	2,31	46,1	2,42	47,1	2,54	48,1	2,66
43,2	2,09	44,2	2,20	45,2	2,32	46,2	2,43	47,2	2,55	48,2	2,67
43,3	2,10	44,3	2,22	45,3	2,33	46,3	2,44	47,3	2,56	48,3	2,68
43,4	2,11	44,4	2,23	45,4	2,34	46,4	2,45	47,4	2,57	48,4	2,70
43,5	2,12	44,5	2,24	45,5	2,35	46,5	2,46	47,5	2,58	48,5	2,71
43,6	2,13	44,6	2,25	45,6	2,36	46,6	2,47	47,6	2,60	48,6	2,72
43,7	2,14	44,7	2,26	45,7	2,37	46,7	2,49	47,7	2,61	48,7	2,74
43,8	2,16	44,8	2,27	45,8	2,38	46,8	2,50	47,8	2,62	48,8	2,73
43,9	2,17	44,9	2,28	45,9	2,39	46,9	2,51	47,9	2,63	48,9	2,75

*) Anstatt der vollständigen Zahlen für das specifische Gewicht sind entsprechend den Angaben der Spindel-Scala nur die 2., 3. und 4. Decimalstelle hier angeführt, und entspricht z. B. die Zahl 43,0 dem specifischen Gewicht 0,7430.

Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew.	Fett p. c.	Spec. Gew	Fett p. c.
49	2,76	*52*	3,12	*55*	3,49	*58*	3,90	*61*	4,32	*64*	4,79
49,1	2,77	52,1	3,14	55,1	3,51	58,1	3,91	61,1	4,33	64,1	4,80
49,2	2,78	52,2	3,15	55,2	3,52	58,2	3,92	61,2	4,35	64,2	4,82
49,3	2,79	52,3	3,16	55,3	3,53	58,3	3,93	61,3	4,36	64,3	4,84
49,4	2,80	52,4	3,17	55,4	3,55	58,4	3,95	61,4	4,37	64,4	4,85
49,5	2,81	52,5	3,18	55,5	3,56	58,5	3,96	61,5	4,39	64,5	4,87
49,6	2,83	52,6	3,20	55,6	3,57	58,6	3,98	61,6	4,40	64,6	4,88
49,7	2,84	52,7	3,21	55,7	3,59	58,7	3,99	61,7	4,42	64,7	4,90
49,8	2,86	52,8	3,22	55,8	3,60	58,8	4,01	61,8	4,44	64,8	4,92
49,9	2,87	52,9	3,23	55,9	3,61	58,9	4,02	61,9	4,46	64,9	4,93
50	2,88	*53*	3,25	*56*	3,63	*59*	4,03	*62*	4,47	*65*	4,95
50,1	2,90	53,1	3,26	56,1	3,64	59,1	4,04	62,1	4,48	65,1	4,97
50,2	2,91	53,2	3,27	56,2	3,65	59,2	4,06	62,2	4,50	65,2	4,98
50,3	2,92	53,3	3,28	56,3	3,67	59,3	4,07	62,3	4,52	65,3	5,00
50,4	2,93	53,4	3,29	56,4	3,68	59,4	4,09	62,4	4,53	65,4	5,02
50,5	2,94	53,5	3,30	56,5	3,69	59,5	4,11	62,5	4,55	65,5	5,04
50,6	2,96	53,6	3,31	56,6	3,71	59,6	4,12	62,6	4,56	65,6	5,05
50,7	2,97	53,7	3,33	56,7	3,72	59,7	4,14	62,7	4,58	65,7	5,07
50,8	2,98	53,8	3,34	56,8	3,73	59,8	4,15	62,8	4,59	65,8	5,09
50,9	2,99	53,9	3,35	56,9	3,74	59,9	4,16	62,9	4,61	65,9	5,11
51	3,00	*54*	3,37	*57*	3,75	*60*	4,18	*63*	4,63	*66*	5,12
51,1	3,01	54,1	3,38	57,1	3,76	60,1	4,19	63,1	4,64		
51,2	3,03	54,2	3,39	57,2	3,78	60,2	4,20	63,2	4,66		
51,3	3,04	54,3	3,40	57,3	3,80	60,3	4,21	63,3	4,67		
51,4	3,05	54,4	3,41	57,4	3,81	60,4	4,23	63,4	4,69		
51,5	3,06	54,5	3,43	57,5	3,82	60,5	4,24	63,5	4,70		
51,6	3,08	54,6	3,45	57,6	3,84	60,6	4,26	63,6	4,71		
51,7	3,09	54,7	3,46	57,7	3,85	60,7	4,27	63,7	4,73		
51,8	3,10	54,8	3,47	57,8	3,87	60,8	4,29	63,8	4,75		
51,9	3,11	54,9	3,48	57,9	3,88	60,9	4,30	63,9	4,77		

Um nun nach Beendigung einer Untersuchung den Apparat für die folgende Bestimmung in Stand zu setzen, lüftet man den Kork der Schüttelflasche und lässt die Fettlösung in dieselbe zurückfliessen. Hierauf giesst man das Aräometer-

rohr voll mit gewöhnlichem Aether, zweckmässig mittels der dem Apparate beigegebenen Spritzflasche, und lässt auch diesen abfliessen. Knierohr, Schlauch, Aräometerrohr und Aräometer werden nun vollständig ausgetrocknet dadurch, dass man mittels des Gummiblasebalges, welchen man nun an das untere Ende des langschenkeligen Knierohres befestigt hat, einen kräftigen Luftstrom durch den Apparat treibt. Dabei neigt man, um ein Anlegen des Schwimmkörpers an das Innenrohr unschädlich zu machen, das Kühlrohr mit dem drehbaren Träger vor- und rückwärts, dreht auch einmal das Kühlrohr in den Ringen um seine Längsachse und bekommt so den Apparat rasch rein und trocken.

3) Fettbestimmung mit dem Lactobutyrometer v. Marchand-Salleron, modificirt durch Dietsch.

Das Lactobutyrometer besteht aus einer engen Glasröhre, welche in je 10 cc von 0—30 cc getheilt ist. Der Theil der Röhre zwischen 20 und 30 ist wiederum in $^1/_{10}$ cc getheilt. Man füllt nun 10 cc der zu untersuchenden und vorher gut gemischten Milch in denselben. Ist die Milch neutral oder alkalisch, so setzt man einen, ist sie sauer, so setzt man zwei Tropfen Natronlauge hinzu. Nun werden 10 cc officineller Aether von 0,725 spec. Gew. und 10 cc Weingeist von 89 bis höchstens 90 % Tralles hinzugefügt und tüchtig durchgeschüttelt. Hierauf bringt man die Röhre in einen Glascylinder, der mit Wasser von 38° gefüllt ist und durch Nachguss auf dieser Temperatur 10—15 Minuten erhalten wird. Hat man mehrere Bestimmungen neben einander zu machen, so empfiehlt es sich nach Dietsch einen Blechcylinder mit Deckel machen zu lassen, der 12—14 Löcher für die Butyrometer und in der Mitte ein Loch für einen Thermometer haben; durch eine kleine Gasflamme unter der Mitte des Blechcylinders wird die Temperatur constant auf 38° erhalten.

Von Zeit zu Zeit nimmt man den Lactobutyrometer heraus und beobachtet, ob durch Anklopfen mit dem Finger noch Fetttröpfchen in die Höhe steigen. Ist dies nicht mehr der Fall und die Flüssigkeit bis zur Grenze des Serums ganz

wasserhell geworden, so ist die Operation beendet und die Fettprocente werden an der Messingscala abgelesen.

Tollens und Schmidt haben folgende Tabelle entworfen, welche gestattet, die den abgelesenen $^1/_{10}$ cc Aetherfettlösung entsprechenden Fettprocente ohne Rechnung zu finden. Die Zahlen beziehen sich auf 100 cc Milch, sind also Volumprocente.

Aether-fett-lösung	Ent-sprechen Fett	Aether-fett-lösung	Ent-sprechen Fett	Aether-fett-lösung	Ent-sprechen Fett	Aether-fett-lösung	Ent-sprechen Fett
$^1/_{10}$ cc	Procente	$^1/_{10}$ cc	Procente	$^1/_{10}$ cc	Procente	$^1/_{10}$ cc	Procente
1	1,339	14	3,991	27	9,008	40	15,482
1,5	1,441	14,5	4,093	27,5	9,257	40,5	15,731
2	1,543	15	4,195	28	9,506	41	15,980
2,5	1,645	15,5	4,297	28,5	9,755	41,5	16,229
3	1,747	16	4,399	29	10,004	42	16,478
3,5	1,849	16,5	4,501	29,5	10,253	42,5	16,727
4	1,951	17	4,628	30	10,502	43	16,976
4,5	2,053	17,5	4,792	30,5	10,752	43,5	17,225
5	2,155	18	4,956	31	11,0	44	17,474
5,5	2,257	18,5	5,129	31,5	11,249	44,5	17,723
6	2,359	19	5,306	32,	11,498	45	17,972
6,5	2,461	19,5	5,483	32,5	11,747	45,5	18,221
7	2,563	20	5,660	33	11,996	46	18,470
7,5	2,665	20,5	5,837	33,5	12,245	46,5	18,719
8	2,767	21	6,026	34	12,494	47	18,968
8,5	2,869	21,5	6,269	34,5	12,743	47,5	19,217
9	2,971	22	6,518	35	12,992	48	19,466
9,5	3,073	22,5	6,767	35,5	13,241	48,5	19,715
10	3,175	23	7,016	36	13,490	49	19,964
10,5	3,277	23,5	7,265	36,5	13,739	49,5	20,213
11	3,379	24	7,514	37	13,988	50	20,462
11,5	3,481	24,5	7,763	37,5	14,237	50,5	20,711
12	3,583	25	8,012	38	14,486	51	20,960
12,5	3,685	25,5	8,261	38,5	14,735	51,5	21,209
13	3,787	26	8,510	39	14,984	52	21,458
13,5	3,889	26,5	8,759	39,5	15,233	52,5	21,707

4) Bestimmung des Wassergehaltes und der Trocken-Substanz.

a) nach Dietsch.

20 gr. Milch werden in genau gewogenen, eisernen flachen Schälchen mit 30 gr. scharf getrocknetem, von Staub befreitem Quarzsand oder Glaspulver mittelst zugleich gewogenen Spatels vermischt und auf dem Wasserbade bei kochendem Wasser unter stetem Umrühren zur Trockne verdampft, bis bei wiederholter Wägung keine Gewichtsdifferenz mehr eintritt. Der Gewichtsverlust mit 5 multiplicirt ergibt den Wassergehalt in Procenten.

b) nach Gerber und Radenhausen.

Die in einer mit Uhrglas bedeckten Platinschale abgewogene Milch wird nach der Coagulation mit einigen Tropfen Essigsäure oder einigen Cc Alkohol auf dem Wasserbade eingedampft; das Coagulum noch ziemlich feucht an den Wandungen der Schale vertheilt und schliesslich im Luftbade bei 100—110° getrocknet. Nach 6stündigem Trocknen tritt meistens Gewichtsconstanz ein.

Bestimmung der Asche und der Phosphorsäure.

(nach Gerber und Radenhausen).

Der bei der Trockenbestimmung erhaltene Rückstand wird in der Platinschale zuerst über kleiner Flamme, dann bei dunkler Rothgluth langsam eingeäschert und gewogen. Will man in dieser Asche die Phosphorsäure bestimmen, so löst man sie in einigen Tropfen Salzsäure, fällt mit Ammon, löst den entstandenen Niederschlag in Essigsäure und bestimmt ihn dann entweder gewichts- oder maassanalytisch.

Bestimmung der Albuminate.

(nach Ritthausen, Gerber, Radenhausen u. Soxhlet.)

25 cc Milch werden mit 400 cc Wasser verdünnt, sodann mit 10 cc reiner Kupferlösung versetzt, welche 69,28 gr schwefelsaueres Kupfer per Liter enthält. Sodann setzt man 6,5—7,5 cc reiner Kalilauge hinzu, welche so gestellt ist, dass ein Volum

derselben das Kupfer aus einem Volum der Kupferlösung gerade ausfällt. Die Flüssigkeit muss nach dem Zusatz der Lauge noch sauer reagiren und darf etwas Cu gelöst enthalten. Man füllt auf 500 cc auf und filtrirt durch ein trockenes und gewogenes Filter. Die erste Hälfte des Filtrates stellt man zur Zuckerhestimmung bei Seite. Auf dem am Boden des Becherglases befindlichen Niederschlag werden von Neuem 100—200 cc Wasser gegeben, gut umgerührt, etwas absitzen gelassen, wieder filtrirt, der Niederschlag ebenfalls auf's Filter gebracht und schliesslich das Becherglas mit einem Kautschukwischer gut ausgewaschen. Dieser Kupfercaseïnfettniederschlag wird nun mit absolutem Alkohol entwässert, sodann mittelst eines Spatels auf dem Filter gut vertheilt, dieses auf eine grosse Uhrschale ausgebreitet und in den Exsiccator gebracht. Sobald der Niederschlag anfängt sich zusammenzuziehen, zieht man ihn aus dem Exsiccator heraus und zertheilt ihn nun mit einem Federmesser auf's Feinste. Sodann bringt man ihn in den Apparat von Gerber oder Soxhlet zur Entfettung, trocknet ihn nach derselben noch 2 Stunden bei 125° und wägt ihn. Nun wird das Filtercoagulum in einem gewogenen Porcellantiegel eingeäschert. Aus dem Gewichtsverluste ergibt sich die Menge der in der Milch enthaltenen Albuminate. (N. B. Nach den Untersuchungen von Danilewsky und Radenhausen sind in der Milch nicht nur Caseïnalbumin- und Caseïnprotalbstoffe, sondern auch Orroprotein und Peptone — man kann daher zur Zeit nicht von einer Bestimmung des Caseïns nach obiger Methode, sondern nur von einer Bestimmung der „Albuminate" derselben sprechen, was dem praktischen Bedürfnisse auch vollständig genügt).

Bestimmung des Milchzuckers.

I. Mittelst Fehling'scher Lösung (nach Soxhlet).

Von dem bei Gelegenheit der Caseïnfällung bei Seite gesetzten Filtrate werden 100 cc in ein Becherglas gegeben, mit 50 cc der Fehling'schen Lösung vermischt und bedeckt über doppeltem Drahtnetz zum Kochen erhitzt. Nach 6 Minuten filtrirt man die Masse durch Asbest, reducirt das Kupfer im

Wasserstoffstrom und wägt. Gesetzt man fände 0,294 gr Cu In unten stehender Tabelle, welche zur Correktur der abwechselnden Reduktionen des Milchzuckers dient, entsprechen 300,8 milligr. Cu gleich 225 milligr. Zucker. Also entsprechen die gefundenen 0,294 Cu = 0,2236 gr Zucker. Es wären also in 100 cc (= 103 gr) Milch: 4,34 $^0/_0$ Milchzucker. (Die maassanalytische Milchzuckerbestimmung ist viel zeitraubender; 10 cc Fehling unverdünnt = 0,0676 gr Milchzucker.)

Correcturtabelle.

Gewogene Cu milligramme	Angewendete Milchzuckermilligramme	Auf 100 Milchzucker Cu
392,7	300	130,9
363,6	275	132,2
333,0	250	133,2
300,8	225	133,7
296,6	200	134,8
237,5	175	135,7
204,0	150	136
171,4	125	137,1
138,3	100	138,3

II. Bestimmung mittelst der Circularpolarisation nach Hoppe Seyler:

40 cc Milch werden mit 20 cc Bleizuckerlösung zusammengeschüttelt, zum Kochen gebracht und in bedecktem Trichter filtrirt. Das Filtrat wird polarisirt. Gebraucht man den Apparat von Ventzke, so werden die beobachteten Scalentheile mit 1,44 multiplicirt und man erhält so den Gehalt an krystallisirtem Milchzucker in 100 cc Milch.

Beim Gebrauche von Mitscherlich's Apparat multiplicirt man die abgelesenen Grade mit 8,9.

Bemerkt muss hier werden, dass nach Hoppe die specifische Drehung für die Uebergangsfarbe (a j)

für Traubenzucker = 56

für krystallisirten Milchzucker = 58,2.

Andere Forscher geben auch andere Zahlen hiefür an.

Hans Vogel hat gefunden, dass man die Milch zur Bestimmung von Trockensubstanz und Fett nicht in offenen

Gefässen abwiegen darf, sondern im Wiegeröhrchen, weil die Verdunstung der Milch grösser ist als die desselben Wasservolums.

Sodann nimmt er zu obigen Bestimmungen verzinnte Eisenschiffchen (halbcylindrisch mit schräg zu einander laufenden Seitenflächen), welche dann direkt in das Filter gesteckt werden, das man in den Apparat von Soxhlet gibt.

Nachweis von Borax und Natriumbicarbonat nach Hosäus.

Man versetzt 100 cc Milch mit 0,1 gr Weinsäure und schüttelt die Milch; gerinnt sie nicht, so ist sie mit Borax oder Alkalisalzen versetzt.

Milchanalyse mit Adams Lactobutyrometer.

Das Lactobutyrometer von Marchand, modificirt von Salleron und Mehu (er nimmt Alkohol von 90°, der kalt mit Borsäure gesättigt ist und lässt das Aetznatron weg) ist zu umständlich für die Marktcontrole und doch nicht einspruchsfrei vom Standpunkte der exacten Methode. Gegenüber der rasch durchführbaren Probe von Soxhlet kann es daher nicht mehr in Betracht kommen, obwohl es ein ganz brauchbares Instrument ist. Adams Butyrometer, obwohl auf denselben Principien beruhend, hat dennoch eine weitergehende Bedeutung, weil damit zugleich mehrere Milchbestandtheile zu bestimmen sind. Es besteht aus einer Glasröhre von 40 cc Inhalt, am oberen Ende mit Kork verschlossen, in der Mitte bauchig aufgeblasen, am unteren Ende verengt und mit Hahn versehen. Man bringt in dasselbe 1) 10 cc Weingeist von 75°, der 0,5 gr Aetznatron gelöst enthält; 2) 10 cc neutrale oder neutral gemachte Milch; 3) 12 cc reinen Aether. Man verschliesst nun mit dem Korke, mischt durch Schütteln und lässt 5 Minuten stehen. Fast unmittelbar bilden sich zwei gut getrennte Schichten, eine obere klare, die alle Butter enthält und eine untere opalescirende, die allen Milchzucker und das Casëin enthält. Letztere wird bis auf 1 cc abgelassen; dann schüttelt man von Neuem und lässt nochmals einige Minuten stehen. Darauf lässt man den Rest durch den Hahn

abfliessen. Die butterhaltige Lösung bringt man in eine tarirte Porcellanschalle, wäscht die Röhre mit Aether nach, dampft zur Trockne und wägt. Man erhält so das Butterfett + 0,01 gr Caseïn. Zur Bestimmung des Milchzuckers und Caseïns bringt man die Flüssigkeit auf 100 cc und setzt 10 Tropfen Essigsäure zu; Caseïn scheidet sich flockig aus. Man bringt es nach 5 Minuten auf ein getrocknetes Filter, wäscht es mit Wasser nach, trocknet das Filter sammt Niederschlag zwischen Fliesspapier und wägt.

Vor dem Nachwaschen filtriren 94—96 % eines Filtrates, das nur Zucker, essigsaures Natron und die Salze der Milch enthält. Hierin bestimmt man mit Fehling'scher Lösung den Zucker. (Ueber die Genauigkeit siehe oben.) Verdampft man ein bestimmtes Volumen zur Trockne, wägt, verbrennt und wägt wieder, wobei man das aus dem Natron entstandene kohlensaure Natron in Berechnung zu bringen hat, so erhält man eine zweite Zuckerbestimmung aus der Differenz und das Gewicht der Salze.

Nachweis der Rahmverfälschung nach Husson.

50 gr des Rahmes werden mit 250 gr Wasser in einem Cylinder vermischt und einige Minuten stehen gelassen. Es bilden sich mehrere Schichten. In die obere steigt das Fett (irgend welcher Provenienz); darunter befindet sich das durchscheinende Serum; zu unterst bemerkt man verschiedenartige Niederschläge, direkt auf dem Boden liegt die schwerste Substanz, Gyps oder Kreide, auf ihr unmittelbar die Stärke; über dieser das Caseïn.

Ist im Gegentheil der Rahm rein, so erfolgt die Trennung langsam, es gibt keine untere Schicht; über dem Serum steigt der Rahm in die Höhe, zunächst flockig vertheilt in der Flüssigkeit, dann in einer Schicht darüber.

Prüfung der Aechtheit von Wanklyn.

Wenn man Milch zur Trockne eindampft und dann vollständig entfettet, so bleibt bei reiner Milch ein Trockenrückstand von ca. 10,4 %, unterste Grenze = 9 %. Eine

Milch, die weniger liefert, ist verfälscht. Man bringt 10 gr möglichst rahmfreie Milch im Wasserbade zur Trockne, erschöpft den Rückstand mit Aether (vom Fett) und trocknet ihn. Ergäbe sich z. B. ein Trockenrückstand von 8,4 $^0/_0$, so wäre die Milch mit (100—84) 16 $^0/_0$ Wasser verfälscht.

Condensirte Milch.

Um die Milch sowohl transportabler als auch haltbar zu machen, wird derselben der grösste Theil ihres Wassers entzogen, und zwar meist durch Eindampfen im Vacuum. Hierauf erhält sie meist einen Zusatz von Rohrzucker. Im Mittel enthält condensirte Milch ohne Zuckerzusatz:

48,59 Wasser, 17,81 Albuminate, 15,67 Fett, 15,4 Milchzucker, 2,53 Salze.

Mit Zuckerzusatz: 25,68 $^0/_0$ Wasser, 12,32 Albuminate, 10,98 Fett, 22,18 Rohrzucker, 2,61 Salze.

Da in reiner Kuhmilch auf 100 Theile Albuminate 100—110 Theile Fett treffen, so muss dieses Verhältniss auch in der condensirten Milch wiederkehren, oder aber es ist zu ihrer Bereitung abgerahmte Milch verwendet worden!

Die Analyse der condensirten Milch

ist wenig verschieden von der reiner Kuhmilch.

Zur Fällung derselben mit Kupfersulfat werden 2—3 gr in einem mit Uhrglas bedeckten Becherglase abgewogen, in 100—150 cc destillirten Wassers gelöst und so lange mit der Kupferlösung versetzt, bis das Coagulum rasch zu Boden fällt. Die Neutralisirung mit Alkali geschieht wie oben.

Der Rohrzucker wird einstweilen aus der Differenz bestimmt.

Condensirte Milch.	Wasser.	Salze.	Fette.	Albuminate.	Kohlenhydrate. Milchzucker	Rohrzucker	Analytiker.
American c. m. c. New-York	27,72	1,81	8,61	9,92	51,84		Gerber.
Anglo Swiss C. Cham	23,48	2,1	9,7	11,35	11,95	41,41	G. u. Radenhausen.
	26,14	2,05	9,92	11,9	50,80		Gerber.
Austria c. m. c. Hernals	24,26	2,16	9,63	10,82	53,13		Soxhlet.
Keppel Kempten	31,3	2,56	10,19	12,53	43,42		Gerber
Nestle Vevey	24,75	2,17	11,53	12,67	11,19	37,69	G. u. Radenhausen.
	25,28	2,03	8,62	10,25	52,82		Soxhlet.
Swiss c. m. c. Freiburg	25,75	2,15	10,66	13,41	48,02		Gerber.
Waterloo Dairy Waterloo	21,67	2,61	9,15	15,86	13,48	36,23	G. u. Radenhausen.

Kindermehle.

Unter Kindermehlen versteht man gewöhnlich Mischungen von condensirter Milch mit präparirten Cerealien- oder anderen Mehlen. Die Zusammensetzung einiger der bekanntesten Präparate ist folgende:

Kindermehle.	Wasser.	Salze.	Fette.	Albuminate.	Kohlenhydrate. lösliche	unlösliche	Analytiker.
Anglo Swiss Co. Cham	5–6	2—2,5	5—6	14–15	54—55	15—16	Dietsch.
Dr. N. Gerber	5—6	2–3	5—6	17–18	45–50	15—20	Dietsch.
Gerber Co. Thun	5,52	1,35	4,42	12,33	44,32	31,56	Gerber.
Loble London	9,47	1,53	6,81	11,29	35,81	34,59	Gerber.
H. Liebigs Maltolegumin	9,42	3,01	1,34	20,47	16,25	49,41	Gerber.
Frerichs Kindermehl	7,32	2,45	4,26	14,88	71,09		Soxhlet.
Liebigs Kindersuppe	40,44	1,71	0,82	8,41	48,61		Gerber.
Nestle Vevey	6,36	1,85	4,75	10,96	76,08		Phys. Inst. Leipzig.
	9,55	1,62	3,91	9,5	74,08		Königs.

Analyse der Kindermehle
(nach Gerber und Radenhausen).

a) Wasser, Asche und Phosphorsäure.

Zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes werden 4 gr Kindermehl in einer Platinschale unter öfterem Umrühren mit einem Glasstabe bei 100—110° C. getrocknet. Nach 5—6 Stunden tritt gewöhnlich Gewichtsconstanz ein. Der Rückstand wird bei dunkler Rothgluth verascht und in der gewogenen Asche die Phosphorsäure mit Uran bestimmt.

Fette.

Man bringt 2—3 gr Kindermehl in ein Filter, trocknet dasselbe im Luftbad einige Zeit bei 50—60°, lässt erkalten und bringt dann das Filter in den Apparat von Soxhlet. (vide Milch).

Kohlenhydrate.

In einer 50 cc enthaltenden Platin- oder Porcellanschale werden 2—3 gr aus der Mitte der Büchse entnommenes Mehl abgewogen, dann mit der zehnfachen Menge Wasser vermischt und dann in folgender Weise verfahren:

1) bei diastasirten Mehlen wird nach Vorschrift unter Anwendung des Thermometers vorgegangen, dann die Masse erkalten gelassen, hierauf in ein 150—200 cc haltendes hohes Becherglas gebracht und dazu die Schale mit 100 cc Alkohol von 50° Tralles so lange ausgewaschen, bis dieselbe rein ist. Man lässt nun über Nacht stehen, worauf die überstehende helle Flüssigkeit mit einem Aspirator leicht abfiltrirt werden kann. Ist die Flüssigkeit durch, so wird der Niederschlag auch aufs Filter gebracht und das Becherglas und der Filterinhalt noch mit 100 cc desselben Alkohols nachgewaschen.

1) Bei gewöhnlichen Kindermehlen wird ebenfalls 1 Theil Mehl mit 10 Theilen Wasser vermischt (z. B. auf 2,56 gr Mehl 25 cc Wasser), sodann, wie auf den Gebrauchsanweisungen angegeben, exact 5 Minuten unter stetem Umrühren im Kochen erhalten. Das übrige Verfahren gleich wie oben. Zur Bestimmung der löslichen Kohlehydrate wird

das Filtrat auf $^1/_4$ seines Volumens eingedampft, von den dabei ausgeschiedenen Albuminaten und Fetten abfiltrirt und das Filtrat zuerst über dem Wasserbad, hierauf im Luftbad bei 100—110° C. bis zur Gewichtsconstanz abgedampft. Nun werden die löslichen Kohlehydrate vorsichtig eingeäschert und Schale + Asche von Schale + Kohlehydrat abgezogen = lösliche Kohlehydrate.

Den auf dem Filter befindlichen Theil bringt man noch feucht in einen Kolben von 400 cc Inhalt, übergiesst ihn mit 200 cc Wasser und 20 cc Salzsäure, erwärmt diese Mischung im Kolben, welchen man mit einem Korke lose verschliesst, 3 Stunden lang in siedendem Wasser. Nun lässt man absitzen und filtrirt durch ein Faltenfilter. Das Filtrat wird durch Natronlauge neutralisirt und auf 1 Liter gebracht. Sollten sich nach einigem Stehen noch unlöslich gewordene Albuminate absetzen, so giesst man einen aliquoten Theil durch ein unbenetztes Filter in ein trockenes Becherglas ab. Die Lösung wird nun mit Fehling'scher Flüssigkeit titrirt und der Traubenzucker auf Stärke umgerechnet. (108 Traubenzucker = 99 Stärke).

Albuminate.

Sie werden aus der Differenz bestimmt, wobei jedoch noch ein Abzug für die Rohfaser angebracht wird, und zwar für Kindermehle mit Waizenmehl 0,5 % und für solche aus Hafer- und Leguminosenmehlen 1 %.

Butter.

Unter Butter versteht man das Fett der Kuhmilch, wie es in zusammenhängenden Stücken durch Schütteln oder Schlagen gewonnen wird. Man kann die Butter aus süssem oder saurem Rahm sowie aus saurer Milch darstellen; aus süsser Milch bringt man sie nur unvollständig heraus; es bleiben bei 40—50 % in der Milch zurück. Farbe, Geruch, Geschmack und Consistenz der Butter hängen ab von der Art des Futters und der Fütterung, dem Gesundheitszustande und der Race der Kühe. Man unterscheidet Sommer-, Winter-,

Mai- und Stoppelbutter. Die beste ist die Maibutter. Im Handel unterscheidet man Markt- und Fassbutter. Erstere, auch Tafel- oder Tischbutter genannt, wird von den Landleuten auf die Wochenmärkte gebracht. Die letztere, in hölzernen Fässern oder Tonnen aufbewahrt, dient als Kochbutter. Zum Kochen dient auch die ausgelassene Butter, Dauerbutter, Schmalzbutter, in Süddeutschland schlechtweg „Schmalz" genannt. Man schmelzt die Butter in grossen Kesseln, schäumt ab, colirt, befreit sie so von allen anhängenden Milchtheilen (Caseïn, Albumin, Milchzucker, Wasser) und füllt damit grosse irdene Töpfe oder hölzerne Kübel. Fassbutter wird gewöhnlich gesalzen mit 4—6 % Kochsalz und darüber. Enthält die mittlere oder untere Schicht in einem Fasse mehr als 10 %, so liegt eine Fälschung vor. Tafelbutter wird am Rhein und im Süden niemals, in Norddeutschland immer gesalzen; der mittlere Salzzusatz beträgt 2,5 % und soll in guter Waare 4 % nicht übersteigen. Die Farbe der Butter ist im Allgemeinen strohgelb oder gelb — letzteres besonders bei der Sommer- oder Grasbutter. Bei Heu- oder Kartoffelfütterung im Winter ist sie gelblichweiss und desshalb schwer verkäuflich. Man färbt sie daher mit unschädlichen Farbestoffen, wie Mohrrüben oder Möhrensaft, Curcumaaufguss, Orlean, Merliton (eingesalzene Ringelblumen, calendula offic., fleurs de souci) Safflor, Safran und Gelbholz. Ausnahmsweise werden auch Anilin, Naphtalin und Kresolfarbstoffe, sowie Chromgelb benützt, welches giftig ist.

Die Butter enthält durchschnittlich 8—24 % fremde Stoffe, die von ihrer Bereitung herrühren.

Ihr Fett besteht aus ca. 68 % Tripalmitin und Tristearin,
30 % Triolein.
2 % Triglyceride der Buttersäure, Caprinsäure, Capronsäure, Caprylsäure, Laurinsäure, Arachinsäure.

Gute Tafelbutter enthält 83—93 % reines Butterfett,
0,5— 3 % Caseïn u. Milchzucker,
5—12 % Wasser,
2— 3 % Kochsalz.

Gute Fassbutter enthält 75—85 % reines Butterfett,
1— 5 % Casëin u. Milchzucker,
8—15 % Wasser,
3— 8 % Kochsalz.

Verfälschungen der Butter.

Die Butter wird sehr häufig durch Zusätze verfälscht, welche ihr Gewicht vermehren, wie Wasser und Buttermilch, Kartoffelmehl, Getreidemehl, Mohrrübenbrei, Kochsalz, Thon, Gyps, Schwerspath, Kreide, Talkerde, oder durch billigere Fettarten, wie Talg, Schweinefett, Rüböl etc., oder sie besteht geradezu aus lauter Surrogaten. Es bestehen nämlich heutzutage eine grosse Menge von Kunstbutterfabriken, welche theilweise vortreffliche Waare fabriciren, die ganz unschädlich ist und nicht beanstandet werden kann, wenn sie unter ihrem wahren Namen auftritt. Die Zusammensetzung dieses Fabrikates nähert sich sehr der wirklichen Butter und ist nicht zu verwechseln mit solchen Produkten, die unter hochtönendem Namen, wie „Prima-Alpenbutter“, „ächte holländische Butter“ auftreten und aus amerikanischem Schweinefett, Rindstalg, Cottonöl und Palmöl bestehen.

Fabrikation der Kunstbutter.

Gute Kunstbutter, „Oleo Margarin“, wird in Liesing bei Wien in folgender Weise bereitet. Der aus den Schlachthäusern frisch bezogene Talg wird in Eis nach der Fabrik transportirt. Hier sucht man die rein weissen Stücke, das sogenannte Nierenfett (ein Ochse liefert davon 28 kgr) aus, schmilzt sie, colirt durch Leinwandbeutel und lässt erkalten — es scheidet sich zuerst der schwer löslichste und schwer schmelzbarste Theil, das Tristearin (zwischen 50 und 60° C.) aus. Die leichter schmelzbaren Theile, das Triolein, nebst etwas Tripalmitin und Tristearin wird abgegossen. Aus 28 kgr Nierenfett erhält man 16,5 kgr dieser Fette. Man lässt sie in noch flüssigem Zustande durch hölzerne Rinnen laufen, durch welche gleichzeitig Wasser in entgegengesetzter Richtung fliesst. Hiedurch wird das Oleomargarin gewaschen und

erstarrt zu einer gelblichen, butterartigen Masse. Letztere wird schliesslich mit Milch innig verarbeitet, verbuttert und liefert so 18 kgr Kunstbutter, die in ovalen Stücken von $^1/_2$ kgr in den Handel gebracht wird. Sie hat ein blassgelbes Ansehen und zerschmilzt im Munde wie ächte Butter. Sie unterscheidet sich von letzterer durch den Mangel an charakteristischem Buttergeschmack, durch geringeren Wassergehalt, niedrigeren Schmelzpunkt und geringeren Gehalt an im Aether unlöslichem Rückstande, denn es ist weniger Wasser, weniger Tristearin und weniger Caseïn darin, wie in der ächten.

Andere Bereitung nach Mège Mouriés:

Das Fett wird zuerst mit lauwarmem, dann mit kaltem Wasser gewaschen, dann kommt es in eine Dampfhackmaschine und von hier in 5'' kleinen Stücken in einen Dampfkessel, der in einem Wasserbade steht. Hier lässt man die Temperatur bis 50° C. unter fortwährendem Umrühren steigen, bis Alles zerflossen ist. Das Zellgewebe setzt sich zu Boden und das gelbe Oel wird in hölzerne Karren ausgeschöpft, die in einen andern Raum, der nicht über 21° C. hat, gebracht werden. Nach 12—24 Stunden ist das Stearin krystallisirt. Man bringt die Karren in den Pressraum, der ca. 32° C. Temperatur hat; man schlägt die geronnenen Kuchen in Tücher und bringt sie unter die Presse. Das Oel läuft in Zinngefässe ab und weisses Stearin bleibt in den Tüchern zurück, das an Seifensieder verkauft wird. Das Oel kommt nun an einen kühlen Ort und sobald es auf 21° C. abgekühlt ist, in's Butterzimmer. Ein Butterfass wird hier immer mit 100 Pfd. Oel, 15—20 Pfd. saurer Milch, 3 Unzen Annatoöl (Orlean) die zuvor mit $^1/_2$ Unze doppelt kohlensauren Natrons versetzt worden ist und mit fein zerschnittenem Kuheuter gefüllt und das Ganze 10—15 Minuten gerührt. Dann lässt man das Oel in Kübel mit Eis zum Gerinnen laufen, buttert es nochmals mit saurer Milch durch, lässt diese Butter dann auf einem Tische liegen, bis die Feuchtigkeit abgelaufen ist, salzt sie dann $^3/_4$ Unze per Pfund, knetet sie nochmals durch und bringt sie nach dem Trocknen in Fässer. Sie wird neuerdings durch Talkerde verfälscht gefunden.

Ein grosser Theil des Oleomargarins oder Oeles wird aber nicht selbst verbuttert, sondern von New-York aus nach Rotterdam, Hamburg und Bremen exportirt, in der Nähe dieser Städte mit Milch verbuttert und nun nach Frankreich und England reexpedirt.

Das grösste derartige Geschäft, die Commercial Manufacturing Company in New-York, verarbeitet das Fett der Nieren und Eingeweide sämmtlicher 12,000 Stück Rindvieh. welche in New-York und Umgegend alle Wochen geschlachtet werden; aus jedem Stücke erhält es 20—25 Pfund Oel. So exportirt diese Fabrik jährlich 3 Millionen Pfund Oel und ganz Amerika das Doppelte.

Vergleichende Analyse von natürlicher und künstlicher Butter (nach Mège Mouriés).

		Natürliche Butter.	Butter der Commerc. Manuf. Comp.
Wasser		11,968	11,203
Feste Bestandtheile		88,032	88,797
Unlösliche Fette	Olein, Palmitin	23,824	24,893
	Stearin, Arachin, Myristin	51,422	56,29
Lösliche Fette	Butyrin, Caprin, Capron, Caprylin	7,432	1,823
Casëin		0,182	0,621
Salz		5,162	5,162
Farbstoff		Spur	Spur
		88,032	88,797

Der höhere Gehalt an löslichen Fetten, welche der Naturbutter ihren eigenthümlichen Geschmack und Geruch verleihen, bildet den Hauptunterschied von dem künstlicher Produkte, welches hingegen nicht so leicht ranzig wird und hiedurch grössere Haltbarkeit erlangt.

Gutes Oleomargarin ersetzt die Butter bei Bereitung gewisser Gemüse und Ragouts, nicht aber bei Bereitung der

Kartoffeln. Es erstarrt leicht an Gabel und Mund. Um die Ausscheidung des Stearins zu verhindern, wird öfters Baumwollsamenöl zugesetzt. Zum Nachweis des letzteren verseift man ein Stück der Butter, extrahirt die Seife mit Benzin: gelbe Tropfen zeigen das Cottonöl an.

Neues holländisches Verfahren.

In der Fabrik in Oldenzad an der niederländischen Staatsbahn werden täglich 3—4 Tausend Liter Milch und sehr viel Olivenöl verwendet. Diese Fabrikation beruht daher auf dem entgegengesetzten Principe. Man scheidet das Stearin nicht aus, sondern erhält es durch Zusatz des oleïnreichen Oeles in Lösung. Nach Carl List enthält diese Butter 87,88 % Fett, 4,88 % Casëin und Asche und 7,24 % Wasser.

Untersuchung der Butter auf Zusatz fremder Fette.

I. Nach Hager.

In ein Opodeldokglas bringt man ein Gemenge von Butter und Wasser, bringt es ins Wasserbad, erwärmt auf 55° C. und verschliesst es nach dem Schmelzen mit einem Korke, den man am besten festbindet. Nun schüttelt man kräftig durch und stellt dann das Gefäss umgekehrt mit dem Hals nach unten in das Wasserbad und hält 2 Stunden auf 45—55° C., hierauf lässt man in dieser Lage erkalten. Oeffnet man nun das Gefäss, so kann man Wasser und Buttermilch abgiessen, da aber noch etwas Casëin an der Butter haftet, so schmelzt man die Butter durch Erwärmung des Gefässes, gibt ca. den 4. Theil ihres Volumens warmes Wasser zu, schüttelt durch und lässt nach Verschluss der Flasche mit dem Kork, die Flasche auf den Kopf gestellt, wieder 2 Stunden im Wasserbade stehen, worauf man abgiesst.

Die rückständige Butter schmelzt man und bringt davon 3 cc in ein Reagensglas. Dann giesst man 3—4 cc conc. Schwefelsäure zu und schüttelt sanft, bis Mischung da ist. Bei ächter Butter entsteht hiedurch eine gelbe, bis in helles Gelbroth übergehende, dickliche, klare Flüssigkeit, die bei 20—25° C. nicht dunkler wird, nach Verlauf einer halben Stunde erstarrt und ihre Durchsichtigkeit verliert.

Bei Gegenwart von Rüböl, Schweinefett, Talg ist die Farbe der Mischung anfangs auch gelb; bald aber tritt unter Selbsterwärmung ein Dunkelwerden ein, so dass nach einer halben Stunde die Mischung dunkelbraunroth oder braun bis braunschwarz erscheint. Zu der erkalteten Mischung gibt man $1^1/_2$ Volumen Weingeist und erhitzt im Sandbade. Ist Butterfett da, so entwickelt sich neben schwefliger Säure auch Butteräther.

Schweinefett erkennt man daran, dass die Butter beim Erhitzen über freiem Feuer einen Schweinebratengeruch entwickelt. Auf Talg prüft man in folgender Weise: Man nimmt zwei Schälchen aus Blech, gibt in die eine reine Tafelbutter, in die andere das Untersuchungsmaterial, schmelzt und legt in jede Schale einen dünnen, baumwollenen Docht; das eine Ende des Dochtes hängt man über den Rand des Schälchens. Nach dem Erstarren der Fette zündet man die Dochte an, lässt sie $1-1^1/_2$ Minuten brennen und bläst sie aus: tritt hiebei in der zweiten Schale ein Geruch nach Talg, Unschlitt, Acrolein auf, so ist Talg vorhanden; der nicht üble Geruch der ersten Schale ist der Buttergeruch.

II. Nach Bach.

Man bringt 1 gr Butter in ein Reagensglas, übergiesst es mit 20 cc einer Mischung von 3 Raumtheilen wasserfreien Aethers und einem Theile Alkohol von 95 $^0/_0$ und stellt das Glas in ein Wasserbad von 20° C. Reine Butter wird hier gelöst und nur vorhandenes Kochsalz setzt sich am Boden und etwas Käsestoff an den Wandungen des Gefässes ab. Ist aber Schweinefett, Rinder- oder Hammeltalg zugegen, so bleiben diese Fette ungelöst und lassen sich noch 10 $^0/_0$ davon erkennen. Enthält die Butter aber unter 10 $^0/_0$ solcher Beimischungen, so braucht man nur das Glas in kaltes Wasser zu tauchen und es wird bald eine Trübung der Flüssigkeit durch Ausscheidung der fremden Fette eintreten, während reine Butterlösung hiebei nicht trübe wird.

III. Nach Bell.

Man stelle durch Schmelzen das reine Fett dar und nehme dessen specifisches Gewicht im 100 gr-Fläschchen bei

100°. Reines Butterfett gibt nie unter 0,910; gefälschtes zwischen 0,902 und 0,904.

IV. Nach Husson.

I. Methode.

Das Butterfett wird in seiner zehnfachen Menge eines Gemenges von gleichen Theilen Aether und 90 % Weingeist bei einer Wärme von 35—40° C. gelöst und die Lösung an einen Ort gestellt, dessen Temperatur constant 18° ist. Nach 24 Stunden hat die Lösung der reinen Milchbutter einen Bodensatz aus Margarin gebildet, der gesammelt und ausgetrocknet nicht über 40 % und nicht unter 35 % betragen soll. Beträgt er über 40 %, so deutet dies auf eine Verfälschung mit dem Talg der Wiederkäuer, ist er geringer als 35 %, so deutet dies auf Kunstbutter, Schweinefett, Gänsefett. Die mikroscopische Prüfung dieser Niederschläge gibt darüber näheren Aufschluss.

II. Methode.

1 gr Butter wird mit 10 gr Glycerin in ein Reagensglas gegeben und über der Weingeistlampe geschmolzen. Dann schüttelt man lebhaft und behandelt die Emulsion mit einer Mischung von 10 gr Alkohol von 90° und von 10 gr Aether von 66°. Das Ganze bringt man in ein Kölbchen und setzt es in's Wasserbad bei 25°. In der Ruhe trennt sich die Flüssigkeit in zwei fast gleich grosse Schichten, die untere aus dem Glycerin und etwas Alkohol, die obere aus Alkohol und Aether bestehend. Hat man reine und gut fabricirte Butter vor sich, so erblickt man keinen Niederschlag zwischen den beiden Schichten. Die obere Schichte hat eine etwas gelbliche Farbe, die untere ist opalisirend, und zwar um so mehr je mehr die Butter Milch enthielt.

Mit Kunstbutter (Oleomargarin) erhält man dieselben Resultate, nur ist die untere Schichte nicht opalescirend, sondern schmutzig gelb, was von der Färbung herrührt.

Schweinefett gibt sofort einen Niederschlag, der halb flüssigem Schweineschmalz ähnelt.

Talg gibt dickflockigen Niederschlag zwischen beiden Schichten.

Talg vom Kalbe gibt weniger consistenten Niederschlag, der sich oft in zwei Theile trennt, wovon der eine zwischen den beiden Schichten bleibt, während der andere in die Höhe steigt.

Enthält die natürliche Butter Stärkmehl, so scheidet sich diess auch zwischen beiden Schichten ab und kann durch Jod erst dann erkannt werden, wenn man 40 gr Wasser hinzufügt und umschüttelt. Zieht man den Kolben aus dem Wasserbade und lässt auf 20—18° erkalten, so gibt auch reine Butter leichten flockigen Niederschlag; auch Kunstbutter gibt einen Niederschlag, aber langsamer und nicht flockig. Alle diese Niederschläge können unter dem Mikroscop näher charakterisirt werden.

V. Nach Crook.

10 grains geschmolzene und filtrirte Butter werden in einem Reagenscylinder in ein Wasserbad von 150° F. (= 65,5° C.) gesteckt, dann 30 minims Carbolsäure zugesetzt (Calverts Nr. 2 in Krystallen 1 Pfd. auf 2 flüssige Unzen Wasser), geschüttelt und ins Wasserbad zurückgebracht, bis die Masse durchsichtig wird. Dann stellt man sie zur Seite zur Abkühlung; es entstehen zwei Schichten und in der oberen mehr oder weniger Absatz:

Reines Butterfett bleibt hiebei vollständig in Lösung;
reines Ochsenfett wird ganz fest;
bei manchen festen Fetten und bei Castoröl erfolgt keine Trennung;
bei einer Mischung mit Ochsenfett oder Speck oder Hammelfett beträgt die obere Schichte, deren Demarkationslinie am besten durch Alkannaroth deutlicher gemacht wird;
bei Ochsenfett aus 49,7, bei Speck aus 49,6, bei Hammelfett aus 44% des ganzen Volums.

VI. Nach Hehner. (Preisgekrönte Methode).

Alle Thierfette mit Ausnahme der Butter bestehen aus Gemischen von Tristearin, Tripalmitin und Triolein.

Auf 100	Theile	Tristearin	treffen	95,73	Theile	Säure,
„ 100	„	Tripalmitin	„	95,28	„	„
„ 100	„	Triolein	„	95,70	„	„

Es müssen daher alle Fette (excl. Butter) verseift und mit Schwefelsäure zersetzt eine zwischen 95,28 und 95,73 % liegende Fettsäuremenge liefern; da gewöhnlich Stearin und Oleïn überwiegen, kann man 95,5 im Durchschnitt annehmen, so bei Schweineschmalz und Hammelstalg.

Da nun Butterfett neben diesen unlöslichen Säuren auch eine beträchtliche Menge von flüssigen und in Wasser löslichen Säuren liefert, so muss bei ihm die Menge der unlöslichen Säuren im Verhältniss zu derjenigen der löslichen Säuren verringert sein. So fand man im Butterfett 86,5 und 87,5 % unlösliche Säuren, selten 88 %. Je mehr feste unlösliche Fettsäuren, desto grösser die Verfälschung. Basis der Berechnung ist 87,5. Ein Fett, das 91 % unlösliche Fettsäuren liefert, enthält demnach 43 % fremden Fettes:

$$95{,}5 - 87{,}5 = 8 \qquad 8 : 3{,}5 = 100 : x$$
$$91 - 87{,}5 = 3{,}5 \qquad x = 43\,\%.$$

Methode: Man schmilzt circa 15—20 gr Butter im Wasserbade und filtrirt die vom Bodensatze abgegossene Masse durch ein in einem heissen Trichter befindliches trockenes Filter in ein kleines Becherglas. Von diesem reinen Butterfett nimmt man 5 gr heraus, bringt sie in ein Porcellanschälchen, setzt 50 cc Alkohol und 2 gr Aetzkali zu und erwärmt auf dem Wasserbade so lange, bis das Butterfett sich ganz aufgelöst und verseift hat und bis einige Tropfen destillirtes Wasser keine Trübung von ausgeschiedenem Fett mehr hervorbringen. Die klare Seifenlösung wird nun auf dem Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft und in 100—150 cc Wasser wieder gelöst. Dann fügt man Salzsäure bis zur sauren Reaktion zu. Hiedurch scheiden sich die unlöslichen Fettsäuren als käsige Masse aus, die zum grössten Theil rasch zur Oberfläche steigt. Nach Dietsch fügt man nun 5 gr trockenes weisses oder gelbes Wachs zu, um die erstarrten Fettsäuren leichter abheben zu können; dies schmilzt in der heissen Flüssigkeit und vermischt sich mit den Fettsäuren. Nach dem vollständigen Erkalten wird die Wachsdecke abgehoben, mit kaltem Wasser abgewaschen, gut getrocknet und gewogen. Das Mehrgewicht des Wachses ist

die in 5 gr Butter enthaltene Fettsäure, welche mit 20 multiplicirt den Procentgehalt derselben ergibt.

Es muss hier noch hervorgehoben werden, dass nach Kretzschmer, John und Anderen die von Hehner aufgestellte Grenze von 88 % für reine Butter zu nieder ist und auf 90 % erhöht werden muss.

VII. Methode Koettstorfer, modificirt durch Becker.

Butter enthält Fettsäuren, welche ein geringeres Molekulargewicht als die Fettsäuren anderer Fette besitzen. Werden nun alle Fettsäuren eines Fettes mit normaler Kalilauge (56,11 Kalihydrat im Liter) neutralisirt, so kann man aus der Menge der verbrauchten Kalilauge ersehen, ob eine Butter ächt oder mit andern Fetten verfälscht ist.

Von umgeschmolzener Butter nimmt man 1—2 gr, setzt dazu in einem Becherglase 10 cc normaler Kalilauge und 50 cc absoluten Alkohol, bringt die Masse zum Sieden, bedeckt sie mit einem Uhrglase und erhält sie 15 Minuten in ruhigem Sieden; dann spült man das Uhrglas mit Weingeist ab, versetzt die Flüssigkeit mit Phenolphtalein und titrirt den Ueberschuss des Kalis mit $^1/_2$ normaler Salzsäure zurück.

Auf	1 gr	Butter	braucht	man	221,5—233	mgr	Kalihydrat,
„	1 „	Rindstalg	braucht	man	196,5	„	„
„	1 „	Schweinefett	„	„	195,8	„	„
„	1 „	Hammelstalg	„	„	197	„	„
„	1 „	Unschlitt	„	„	196,8	„	„
„	1 „	Sparbutter	„	„	195,8	„	„

Um zu berechnen, wie viel Procente fremden Fettes zugesetzt sind, hat man folgende Formel: x (227—n) 3,17.

Es bezeichnet hiebei x: Procente fremden Fettes; n die zur Verseifung nöthigen Milligramme Kalihydrat. Zugleich wird 227 als Mittel für ächte Butter und 195,5 als Mittel für Oleomargarin, Schweinefett etc. angesehen. Sollte eine Verfälschung mit Rüböl, Sesamöl u. dgl. vorliegen, so empfiehlt Koettstorfer selbst die Methode von Hehner. — Obige Methode leidet an schwer erkennbarer Endreaktion.

VIII. Nach Königs.

Königs construirte Wasserbäder, welche durch continuirlichen Wasserzufluss gespeist auf der Siedetemperatur erhalten werden. Ein solches Wasserbad ist oben geschlossen, hat aber 4 Oeffnungen, die gerade gross genug sind, um je einen Reagenscylinder von $1^1/_4$" Breite und 8—9" Länge aufzunehmen. Dieselben sind mittelst darüber gezogener Gummiringe in die Oeffnungen des Deckels, welche durch starke Messingringe gebildet werden, luftdicht eingepasst. Die Einsetzung dieser Röhren geschieht so, dass jede derselben circa $^1/_2$" über den Umfassungsring emporragt, so dass der Meniscus einer das Rohr fast erfüllenden Flüssigkeit genau in der richtigen Stellung des Auges wahrgenommen werden kann. In diese Cylinder nun werden die vorher geschmolzenen und von allem Sediment befreiten Fette eingegossen und dann kleine Aräometer von $5^1/_2$" Länge mit einer Scala von 0,845—0,870 in dieselben gebracht. Sollten sich dennoch an der Oberfläche einige Caseïnflocken abscheiden, so gestattet ein beigegebenes Löffelchen dieselben abzuheben. Man kann mit einem solchen Wasserbade zugleich 4 verschiedene Proben oder Fettarten untersuchen. Verfasser fand mit dieser vorzüglichen Methode das specifische Gewicht bei 100° C.

der	Naturbutter	zu	0,865—0,868 meist 0,867,
„	Kunstbutter	„	0,859,
von	Rinderfett	„	0,860,
„	Hammelfett	„	0,860,
„	Schweinschmalz	„	0,861,
„	Pferdefett	„	0,861.

Die Mischungen von Naturbutter mit fremdem Fett, z. B. mit Kunstbutter, ergeben Zahlen, welche zwischen 0,859 und 0,865 liegen.

Zugleich gibt Königs noch eine kleine unterstützende Probe an, deren Pointe in dem Geruche liegt: Eine kleine Probe der Butter wird im Reagensrohr mit Weingeist und Aetznatron verseift. Bei ächter Butter entwickelt sich sofort der obstartige Geruch des Buttersäureäthers. Nun lässt man sie 12 Stunden stehen und giesst die Flüssigkeit in ein an-

deres Gefäss. Hiebei entwickelt sich nun derselbe Geruch in höchst penetranter Weise. Bei Kunstbutter aber ist hievon gar nichts zu bemerken, höchstens wird ein schwacher unangenehmer Geruch nach übelriechender Seife wahrgenommen, der auch nach 12 Stunden noch gleichartig sich äussert.

IX. Nach Mylius.

Auf sehr rasche Weise überzeugt man sich von der Abwesenheit fremder Fette, wenn man ein Stückchen Butter auf dem Objektträger des Mikroscopes breit drückt und nun die Butter unter polarisirtem Licht betrachtet; erblickt man hell leuchtende Krystalle irgend welcher Art, so ist fremdes Fett da; die Butterkügelchen erscheinen dunkel und unkrystallinisch.

X. Methode Reichert.

2,5 gr durch Baumwolle filtrirtes flüssiges Butterfett werden in einem Kölbchen von 150 cc Inhalt mit 1 gr Kalihydrat und 20 cc 80 % Weingeist im Wasserbade erhitzt bis zur vollständigen Verseifung. Dann gibt man 50 cc Wasser zu und nach geschehener Lösung 20 cc verdünnter Schwefelsäure (1 : 10). Nun destillirt man die Flüssigkeit und leitet zur Vermeidung des Stossens einen Luftstrom durch; auch ist es gut, hiebei eine Kugelröhre mit grosser Oeffnung zur Vermeidung des Spritzens anzuwenden. Das Destillat, das etwas feste Fettsäuren absetzt, wird sofort durch angefeuchtetes Papier in ein 50 cc Fläschchen filtrirt. Nachdem 10—20 cc filtrirt sind, giesst man den Rest wieder ins Kölbchen zurück und setzt die Destillation fort, bis die 50 cc voll sind. Nun setzt man zum Destillate 4 Tropfen Lacmustinctur zu und titrirt mit $^{1}/_{10}$ Alkali. Als Ende sieht man den Punkt an, bei welchem die blaue Farbe nach längerer Zeit bleibt.

Bis zum Eintritt dieser Reaktion braucht man bei ächter Butter 13—14, im Durchschnitt 14 cc Natronlauge, bei Oleomargarin 0,95 cc, bei Schweinefett 0,3, bei Nierenfett und Rüböl 0,25 cc Natronlauge ($^{1}/_{10}$).

Butter, die mehr als 13 cc hievon erfordert, ist ächt; bedarf man aber nur 12,5 cc bis zur Reaktion, so ist sie gefälscht.

Zur Berechnung der Procente reinen Butterfettes in einer Butter gibt Reichert folgende Formel: Man zieht von der Anzahl der gebrauchten Cc. Natronlauge 0,3 ab und multiplicirt den Rest mit 7,3.

XI. Methode Meissl.

Besonders für Schmalzverfälschung.

Er gebraucht die Methode von Reichert mit folgenden Modifikationen: Er nimmt 5 gr des filtrirten Fettes in Verwendung und schwächeren Weingeist, damit bei der Aetherifikation kein Verlust entsteht. Auch leitet er keine Luft durch während der Destillation, sondern gibt Bimssteine in das Kölbchen. (Platinspirale ist eben so gut). Zur Substanz gibt er 2 gr Alkali und 50 cc 70 % Alkohols. Die klare Seifenlösung wird bis zur vollständigen Verflüchtigung des Alkohols eingedampft; der dicke Seifenleim in 100 cc Wasser gelöst und mit 40 cc Schwefelsäure (1 : 11) zersetzt und destillirt. Die Destillation dauert 1 Stunde. 110 cc Destillat werden im cubicirten Kölbchen aufgefangen, filtrirt, vom Filtrate 100 cc mit Lacmustinctur versetzt und mit $^1/_{10}$ normalen Alkali so lange titrirt, bis die erzielte blaue Farbe durch Schütteln sich nicht mehr ändert. Die erhaltenen Cc Alkali müssen natürlich um $^1/_{10}$ vermehrt werden.

Die Anzahl gebrauchter Cc betrug bei sicher reiner
Butter 27—31,5 im Mittel 28,76,
wahrscheinlich reiner Butter 26,6—31,8 im Mittel 28,79,
Mittel aus allen Proben . . . . 28,78.

Er schliesst hieraus: Butterfett oder Schmalz, welches 25 cc $^1/_{10}$ Alkali und mehr bis zur Reaktion erfordert, ist unverfälscht.
27—26 Alkali bis zur Reaktion ist verdächtig,
unter 26 Alkali bis zur Reaktion ist verfälscht.

Alle flüchtigen Fettsäuren gehen bei dieser Methode nicht über. Ranzigkeit der Substanz ist ohne Einfluss auf die Probe, ebenso länger einwirkende höhere Temperatur (Schmelzung).

Procentberechnung: Man multiplicirt die um 3 verminderte Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Alkalis mit 3,875 :

$$B = 3,875\ (n - 3).$$

Methode Münzel.

1 gr reine ausgelassene Butter und 12,5 gr absoluter Alkohol (spec. Gewicht 0,797) werden in einem passenden Reagensglase abgewogen und dann ein mit gut schliessender Vorrichtung versehenes Thermometer bis fast auf den Boden des Glases gebracht. Das Ganze wird in ein Gefäss mit heissem Wasser so lange gestellt, bis nach gutem Durchschütteln die Lösung erfolgt ist. Hierauf wird der Cylinder rasch abgetrocknet und, denselben frei in der Hand haltend, die Temperatur beobachtet, bei der die Butter am Boden des Reagensglases zu erstarren anfängt.

Reine ausgelassene Butter erstarrt bei	34° C.
„ Butter mit 10 % Pferdefett erstarrt bei . .	37° C.
„ „ „ 20 „ „ „ „ . .	40° C.
„ „ „ 30 „ „ „ „ . .	44° C.
„ „ „ 10 % Sebum tabulat. erstarrt bei	40°
„ „ „ 20 „ „ „ „ „	43°
„ „ „ 30 „ „ „ „ „	46°
„ „ „ 10 % Adeps suillus „ „	38°
„ „ „ 20 „ „ „ „ „	41°
„ „ „ 30 „ „ „ „ „	43°
Margarinbutter der Bonnheimer Gesellschaft erstarrt bei	56° C.
Reine Butter mit 25 % Margarinbutter erstarrt bei	40° C.
„ „ „ 50 % „ „ „	48° C.

Untersuchung der Butter auf gewichtsvermehrende Zusätze.

Nach Dietsch (Hager).

1) In ein genau tarirtes hohes Cylinderglas wägt man 50 gr Butter und 100 gr warmes Wasser ab. Nach dem Schmelzen der Butter verschliesst man das Glas mit einem Korke, den man noch festbindet, stellt es umgekehrt in warmes Wasser und lässt es bis zum völligen Erkalten und Erstarren der Butter stehen. Jetzt nimmt man das Glas, ohne es umzudrehen, heraus, öffnet den Pfropfen und lässt das gesammelte Wasser in eine Porcellanschale herausfliessen. Das Glas mit der Butter wird wieder gewogen und ergibt nach Abzug der

100 gr Wasser durch den Gewichtsverlust die Menge fremder Bestandtheile in der Butter. Bei guter Butter darf der Gewichtsverlust (an Buttermilch) nur $^1/_6$ bis höchstens $^1/_5$ betragen oder 16—20%.

2) Die Flüssigkeit in der Porcellanschale wird nun filtrirt, gut nachgewaschen und das gesammte Filtrat zunächst bei Seite gestellt.

Der Rückstand auf dem Filter wird nun mit Ammoniak digerirt, es löst sich hiebei nur der Käsestoff auf — alle übrigen Bestandtheile bleiben ungelöst und können nun unter das Mikroscop gebracht werden.

Kartoffelmehl und Brei, sowie Getreidemehl geben sich durch die Stärkekörperchen zu erkennen, die beim Betupfen mit Jodtinktur blau werden; Kreide, Schwerspath und Gyps durch ihr krystallinisches Aussehen.

Man kann auch den Rückstand mit Wasser auskochen; das Filtrat theilt man in 2 Theile: zu Theil 1 setzt man nach dem Erkalten Jodlösung; wird es blau oder roth, so sind stärkmehlhaltige Substanzen beigemischt. Zu Theil 2 setzt man Chlorbaryum; entsteht ein weisser, in Salpetersäure unlöslicher Niederschlag, so ist Gyps da. Nun versetzt man den ausgekochten Rückstand mit Salzsäure. Tritt hiebei ein Aufbrausen ein und gibt die abgegossene Flüssigkeit mit Ammon und oxalsaurem Ammon einen in Essigsäure unlöslichen Niederschlag, so ist Kreide zugegen oder war Aetzkali zur Bindung des Wassers zugesetzt gewesen. Bleibt noch immer ein Rückstand, so besteht er aus Schwerspath. Entsteht aber in der salzsauren Lösung durch Ammon und oxalsaures Ammon kein Niederschlag, oder löst sich derselbe wieder in Essigsäure, so ist Talkerde vorhanden. Bei Zusatz von Ammon und phosphorsaurem Natron erhält man dann einen Niederschlag.

3) Sehr einfach gestaltet sich die Probe auf Schwerspath und Gyps im Spectralapparat. Man befeuchtet einen Platindraht, nimmt mit demselben etwas von dem Rückstande heraus, verkohlt denselben im Innern einer Bunsen'schen Flamme, befeuchtet sodann mit Salzsäure und glüht — das Emissionsspectrum im Spectralapparat zeigt dann die charakteristischen

Linien des Calciums (eine grüne und orangene) wenn Gyps und des Baryums (die orangene etc. und mehrere grüne Linien) wenn Schwerspath zugegen ist.

4) Das zurückgestellte Filtrat kann man nun auf Kochsalz, Borax, Alaun, Aetznatron, Salicylsäure oder salicylsaures Natron prüfen.

Man prüft zunächst mit Curcumapapier die Reaktion. Wird dieses sofort braun, so war Aetzkalk oder Aetznatron zur Bindung zugesetzt worden, welches nunmehr als Seife oder als kohlensaures Natron in Lösung ist. Entsteht durch Zusatz von oxalsaurem Ammon ein Niederschlag, so liegt Aetzkalk vor. Eine andere kleine Probe des Filtrates säuert man mit Salzsäure an, taucht dann das Curcumapapier hinein und trocknet es nun bei 100°; wird es nun braunroth und gibt ein Tropfen Aetzkalilösung darauf einen blauschwarzen Fleck, so war Borax zugesetzt. Wird hingegen blaues Lacmuspapier vom Filtrate roth gefärbt, so ist entweder Salicylsäure oder Alaun zugegen. Man setzt zu einer Probe der Flüssigkeit ein paar Tropfen Eisenchlorid; wird sie hiedurch violett, so ist Salicylsäure zugegen. Tritt keine Färbung ein, so versetzt man eine Probe mit Ammoniak; bildet sich ein gallertartiger Niederschlag, der auf Zusatz von kohlensaurem Ammon sich nicht löst, so ist Alaun zugegen gewesen.

Reagirte die Flüssigkeit weder alkalisch noch sauer, so kann Kochsalz oder salicylsaures Natron zugegen sein, oder beides.. Man gibt zu einer Probe einen Tropfen Salpetersäure und dann salpetersaures Silber; entsteht hiedurch ein käsig weisser, in Ammon löslicher Niederschlag, so ist Kochsalz da. Erscheint eine quantitative Bestimmung desselben nöthig, so muss natürlich das ganze Filtrat aus einer bestimmten Menge dazu genommen werden. Eine andere Probe: circa 10 cc werden mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure angesäuert und nun 10 cc Aether zugefügt und fest durchgeschüttelt. Man giesst dann die obere ätherische Schichte in ein neues Reagensrohr ab und setzt Eisenchlorid zu — eine violette Färbung zeigt die Anwesenheit des salicylsauren Natrons an. Selbstverständlich sind geringe Zusätze von

Kochsalz, Borax und Salicylsäure, da sie nur Conservirungszwecken dienen, nicht zu beanstanden.

Untersuchung der Butter auf künstliche Färbung.

Zu diesem Zwecke stellt man sich erstens ein Filtrat her, wie Seite 50 sub 2 und concentrirt es durch Sieden auf $^1/_3$. Hievon nimmt man einzelne Proben von ca. 5 cc in ein Reagensglas und prüft sie in folgender Weise:

1) Man setzt einige Tropfen Ammon zu; wird die Flüssigkeit hiedurch braunroth, so ist sie mit Curcuma gefärbt;
2) man setzt Salzsäure zu: entsteht hiedurch ein hellgelber krystallinischer Niederschlag unter gleichzeitiger Entfärbung der Flüssigkeit, so war Viktoriagelb (Dinitrokressolkalium) zugesetzt; entsteht aber ein hellgelber Niederschlag ohne Entfärbung der Flüssigkeit, so ist Martiusgelb da; eine andere Probe mit Aetznatron versetzt gibt dann einen orangefarbigen Niederschlag;
3) man setzt salpetersaures Silber zu: entsteht hiedurch ein grünlich brauner flockiger Niederschlag, so ist Safflor da; die Flüssigkeit bleibt hiebei blassgelb oder wird klar. Entsteht hingegen ein lockerer grauschwarzer Niederschlag bei heller oder bleichgelber Flüssigkeit, so sind Ringelblumen da (Calendula off.);
4) man setzt Eisenchlorür zu: es entsteht ein flockiger schwarzer Niederschlag in schwärzlich brauner Flüssigkeit — Ringelblumen, es entsteht braunschwarze Färbung: Safflor; es entsteht dunkelbraunrothe Färbung und zugleich mit salpetersaurem Silber nur Trübung: Saffran;
5) concentr. Schwefelsäure: a) die Flüssigkeit wird blau und gibt auf Zusatz von Wasser grüne Flocken: Orlean. b) die Flüssigkeit wird blau, dann lila und eine andere Probe gibt mit Citronensäure eine grasgrüne Färbung: Saffran;
6) man gibt verdünnte Salzsäure zu: die gelbe Farbe verschwindet; nun gibt man Zucker zu und kocht. Die Flüssigkeit wird roth: Saffran. Auf Zusatz von Kali bleibt dieses Roth. (Unterschied von Curcuma).

II. Man unsersucht die vom Filtrate zurückgebliebene Butter.

1) Man vermischt einen Theil davon mit ca. 50 cc Wasser, schmilzt und beobachtet, ob hiebei auf dem Boden ein Pulver zurückbleibt. In diesem Falle giesst man die Butter ab, bringt den Rest auf ein Filter, wäscht aus und prüft nun einen Theil des Pulvers auf Kohle vor dem Löthrohre; erhält man ein Bleikorn, so war Chromgelb da. Man löst dann den Rest des Pulvers in Kalilauge und setzt zu einem Theile dieser Lösung verdünnte Schwefelsäure — ein weisser Niederschlag, der in verdünnter Salpetersäure unlöslich ist, zeigt das Blei, resp. Chromgelb an.
2) Andere 10 gr der gereinigten Butter löst man in warmem Weingeist von 50—60 %, giesst vorsichtig ab und setzt zu dem Reste concentr. Schwefelsäure. Wird der Rückstand blau und dann grün, so rührte die Färbung von Möhren her. (Sehr problematische Probe).

Schweineschmalz.

Es besteht aus ausgelassenem Schweinefett, ist weiss, feinkörnig, von steifer Salbenconsistenz, riecht schwach, schmeckt milde und schmilzt bei 41°. Es kömmt häufig aus Amerika mit Wasser vermischt in den Handel, und enthält dann auch noch Aetzkalk oder Aetznatron zur Bindung desselben. Zum Nachweise dieser Fälschung schmilzt man 50 gr Fett in geschlossenem Gefässe auf dem Wasserbade, macht nach dem Erkalten durch die erstarrte Fettschichte ein Loch und lässt das Wasser in eine tarirte Schale laufen, die man wägt. Reagirt das Wasser alkalisch, so prüft man mit oxalsaurem Ammon auf Kalk. Entsteht kein Niederschlag, so ist Natron angewendet worden. Verfälschungen mit Gyps, Mehl, Kreide u. dgl. werden wie bei der Butter untersucht. Man löst das Fett im Aether und findet Alles im Rückstande.

Käse.

Der Käse wird aus dem Käsestoffe (Casëin) der Milch dargestellt, indem man letztere durch Lab oder eine Säure

zum Gerinnen bringt. Wird abgerahmte Milch dazu verwendet, so erhält man durch die Gerinnung den **magere n Käse**, der nur aus Käsestoff mit sehr wenig Butter besteht. Man stellt ihn meist so dar, dass man die saure Milch, von welcher der Rahm bereits für die Butterfabrikation abgeschieden ist, auf ein Tuch bringt und abpresst. Die sauren Molken laufen ab und es bleibt ein weisser Brei zurück (Käsematte, Quark, Schmierkäse), der mit Salz und Kümmel bestreut in kleine Laibe (Handkäse) geformt und dann der Luft ausgesetzt wird.

Der **fette Käse** (Schweizer, holländischer, englischer Käse) wird aus süsser, nicht abgerahmter Milch bereitet, die man durch Lab bei 30—40° zum Gerinnen gebracht hat. Es entsteht hiedurch eine Gallerte, die man mit hölzernen Messern durchschneidet und wiederholt presst. Hiedurch werden die süssen Molken so ziemlich entfernt. Sobald der Käse anfängt fest zu werden, wird er mit Kochsalz zusammengeknetet und in bestimmte Formen gepresst. Der geformte Käse wird mehrmals in saure Molken getaucht, bis er eine Rinde erhält und wird schliesslich auf Brettergestellen dem noch wenig aufgeklärten Processe des Reifens überlassen. Sicher ist, dass unter dem Einflusse von Bakterien (Bacillus subtilis, cryptococcus clava, bacterium termo etc.) eine Art Fäulniss stattfindet, welche auch mitunter durch Mitwirkung von Alkoholhefe (Saccharomyces cerevisiae) von einer ächten Alkoholgährung begleitet ist. Je nachdem nämlich die süssen Molken mehr oder weniger ausgepresst sind, bleibt Milchzucker im Käse zurück, der bei der Gährung in Alkohol und Kohlensäure zerfällt, welche gasförmig entweichend die Löcher in den Käse treiben. In der Regel wird keine Alkoholhefe im Käse beobachtet. Es lässt sich aber die Kohlensäure-Entwicklung und überhaupt die ganze Käsegährung durch die Lebensthätigkeit des Buttersäurefermentes erklären, das von Pasteur Vibrio und von van Tieghem Bacillus Amylobacter genannt wurde und deren Identität nunmehr festgestellt ist. Durch diesen Bacillus wird der Milchzucker in Kohlensäure, Wasserstoff und Buttersäure zerlegt und das Caseïn zersetzt. Alkohol tritt hiebei keiner auf und wurde auch noch keiner nachgewiesen.

Nach Duclaux wird unter dem Einflusse der Spaltpilze der Käsestoff in zwei Eiweisskörper zerlegt, von denen der eine sich ganz wie gewöhnliches Eiweiss verhält, während der andere ein in warmem Wasser und verdünnten Säuren lösliches Albumin ist, welches die Polarisationsebene nach links dreht (—33) und durch Gerbsäure, Sublimat, Bleiessig, schwefelsaures Kupferoxyd, Chromsäure, Alkohol und Ferridcyankalium gefällt wird. Sodann entstehen noch Ammonsalze und Leucin aus dem Caseïn. Vom Butterfette wird nur wenig verseift, d. h. das Glycerin zunächst in Freiheit gesetzt und dann vergohren, wodurch dann die verschiedenen Schmeck- und Riechstoffe entwickelt werden. In der That wissen wir durch die Untersuchungen von Fitz, dass das Glycerin durch verschiedene Spaltpilze (Bacillen und Koccen) in Alkohol, Propionsäure, Buttersäure, Essigsäure etc. zerlegt wird. Schimmelpilze (Penicillium glaucum) sind beim Reifen des Käses gar nicht betheiligt, wenn sich auch auf der Rinde welche vorfinden. Eine Ausnahme hievon macht der Roquefort-Käse, welcher in der That durch absichtlichen Zusatz von Schimmelsporen in Gährung versetzt wird. Käse kann durch Aufbewahrung in metallenen Gefässen vergiftet werden (Kupfer, Blei, Zink), aber verfälscht pflegt er nicht zu werden.

Hingegen soll es vorkommen, dass gewisse Käse, zumal Handkäse, imitirte Limburger u. dgl., um ihnen rasch den Charakter der Reife zu ertheilen, in Urin gelegt werden. Diese niederträchtige Schweinerei kann in folgender Weise nachgewiesen werden:

1) Man nimmt ein Stück Käse mit sehr viel Rinde — ca. 100 gr — zerreibt es fein und zerreibt die Masse in verdünnter Natronlauge, dann filtrirt man, erhitzt zum Kochen und giesst sie dann in verdünnte heisse Schwefelsäure. Scheidet sich hiebei eine krystallinische Masse aus, so filtrirt man dieselbe, wäscht sie mit kaltem Wasser aus und löst sie in Salpetersäure. Diese Lösung verdunstet man in einer Porcellanschale sorgfältig zur Trockene, wobei ein röthlicher Rückstand bleibt. Man setzt nun Ammon zu, wodurch derselbe purpurroth und darauf mit Kali übergossen, blau wird — wenn Harnsäure aus dem Urine da war.

2) Man giesst etwas Salpetersäure auf die Rinde und wetzt eine blanke Messerklinge in dieser Mischung — ein Niederschlag von Berlinerblau zeigt den Urin an.

Käse wird häufig mit Orlean gelb, oder mit Orseille roth (Edamer) gefärbt. Diese Färbungen sind harmlos.

Mehl.

Unter Mehl im Allgemeinen versteht man das feine Pulver, in welches die Körner der Getreidearten (Gräser, Hülsenfrüchte und Knöteriche) durch das Mahlen auf den Mühlen verwandelt werden. Auf die Beschaffenheit des Mehles ist die Art und Weise des Mahlens von entscheidendem Einflusse. Je nachdem die Steine eng oder weit gestellt sind, das Beuteltuch weite oder enge Maschen hat etc., erhält man feinere oder gröbere, weisse oder graue Mehlsorten aus demselben Korne: Betrachtet man nämlich einen Durchschnitt durch ein Getreidekorn unter dem Mikroscop, so findet man, dass unter der Hülse zunächst die verwachsene Frucht- und Samenhaut sich befindet uud dann an diese sich unmittelbar anschliessend eine drei- bis vierfache Lage eigenthümlich gestreckter, viereckiger Zellen mit abgerundeten Ecken und deutlichem Kern im Protoplasma: es sind dies die sogenannten Kleberzellen. Sie führen in ihrem Innern eiweissartige Substanzen von hohem Stickstoffgehalt, die man mit dem Sammelnamen „Kleber“ bezeichnet. Der Kleber der verschiedenen Getreidearten ist durchaus nicht gleich zusammengesetzt. So besteht er im Weizen aus Casëin, Fibrin, Mucedin und Gliadin, während im Roggen und der Gerste das Gliadin fehlt und im Mais auch kein Mucedin enthalten ist. Zur Darstellung des Klebers rührt man Weizenmehl mit 70—80 % Brunnenwasser an und lässt es dann eine halbe Stunde stehen. Dann legt man den Teig in die zuvor benetzte hohle Hand und während ein dünner Wasserstrahl darauf fliesst, presst man mit der anderen den Teig durch behutsames Drücken und Wenden oder bei grösseren Mengen durch Hin- und Herwerfen von einer Hand in die andere und leises Drücken aus, bis ein zäher, elastischer Rückstand erhalten wird, den

man noch so lange auswäscht, bis das ablaufende Wasser keine Stärke mehr enthält. Die Eigenschaft dieses Rückstandes nun, zwischen den Fingern zu kleben, hat diesem Gemenge von stickstoffhaltigen Substanzen den Namen Kleber eingetragen. Behandelt man Roggenmehl in derselben Weise, so erhält man nur unbedeutende Klebermengen — aus Gerste und Mais erhält man gar keinen. Die Mehle enthalten im Mittel 78,3 $^0/_0$ Stickstoff als Kleber und 21,7 $^0/_0$ in Form anderer Proteinkörper (z. B. Pflanzeneiweiss). Beim Mahlen wird nun nicht nur die äussere Hülse des Kornes nebst der daran haftenden Frucht- und Samenschale, sondern auch einige der darauf folgenden Kleberzellenschichten unter dem gemeinsamen Namen „Kleie“ abgetrennt, beziehungsweise durch feines Beuteln noch nachträglich abgeschieden. Je gründlicher dieses Kleberzellenmehl entfernt wird, desto feiner und weisser wird das Mehl; je mehr „Kleie“ darin bleibt, desto matter oder grauer sieht es aus, desto grober fühlt es sich an. Während nun die Technik darauf ausgeht, das feinste und weisseste Mehl herzustellen, bewegte sich die Physiologie bis in die neueste Zeit in der entgegengesetzten Richtung, indem sie ausführte, dass der Nahrungswerth eines Mehles mit zunehmender Feinheit sich vermindere, indem die hauptsächlich blutbildenden Bestandtheile desselben, die Eiweisskörper, absichtlich mit der Kleie weggeschafft würden und dass es vom Standpunkte einer gesunden Wissenschaft nothwendig sei, den Kleber im Mehle zu lassen und das Brod aus den groberen, dunkleren Sorten mit einem möglichst hohen Klebergehalte zu backen. In der neuesten Zeit beginnt man wiederum umzukehren und erklärt nun, der Stickstoffgehalt eines Nahrungsstoffes hat für die Ernährung nur dann eine Bedeutung, wenn er auch resorbirt wird. Nun zeigt es sich, dass bei Genuss stark kleberhaltigen Brodes viel mehr ausgeschieden als in die Säfte aufgenommen wird, es ist daher der Kleber den anderen stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Mehles nicht äquivalent, sondern er wirkt geradezu positiv schädlich, indem er zur profusen Ausscheidung auch solcher Stickstoffverbindungen Veranlassung gibt, welche sonst resorbirt würden! Es ist daher die Aufgabe der Wissenschaft,

diese hochwichtige Frage von Neuem durchzuarbeiten. Sicher ist, dass der Mensch wie das Thier eine gewisse Menge Rauhfutter bedarf, um die mechanischen und chemischen Processe der Verdauung richtig zu vollziehen. Ein gewisser, nicht übertriebener Kleiegehalt wirkt mechanisch reizend auf die Darmwandungen und befördert so die Sekretion der Drüsen, regt die Peristaltik an und wirkt günstig auf die Ausscheidung. Die wesentlichen Bestandtheile des Mehles sind Stärkmehl, Eiweissstoffe (Kleber) und die phosphorsauren Salze der Alkalien, des Kalkes und der Magnesia.

In regelmässigen Verhältnissen wird nur Weizen-, Roggen- und Maismehl zum Backen des Brodes verwendet. Hafer und Gerste werden nicht gemahlen, sondern geschält und in der Form von Graupen, Rollgerste, Hafergrütze für die Suppe verwendet.

Gutes Weizenmehl hat eine weisse, leicht ins Gelbliche spielende Farbe, einen eigenthümlichen erfrischenden Geruch, etwas süsslichen Geschmack, lebhaften Glanz und ist ohne röthliche, graue oder schwärzliche Punkte. Bei der Berührung ist es weich, trocken, schwer, klebt an den Fingern und bildet beim Drucke in der Hand einen Klumpen. Mit Wasser geknetet soll es eine gleichmässige, lang ziehbare, elastische, nicht stark klebende und in dünne Stränge ziehbare Masse bilden. Je kürzer, d. h. je weniger ausziehbar der Teig ist, desto geringer ist die Mehlsorte. Jede geringere Sorte hat eine mattere Weisse. Nach Dempwolf enthält

Weizenkorn:	14,35 %	Kleber
	65,4 „	Stärke
	8,22 „	Holzfaser und Fett
	1,5 „	Asche
Weizenkleie:	13,46 „	Kleber
	26,11 „	Stärke
	4,47 „	Salze
Weizenmehl:	11,16 „	Kleber
	63,6 „	Stärke
	0,86 „	Salze.

Fett, Aroma, Cellulose und Salze gehen in die Kleie über beim Mahlen; sie hat 5mal so viel Salze und 3mal so viel Fett wie das Mehl.

Da 100 Theile Weizenkorn im günstigen Falle 78,2 Theile feines Mehl und 18,5 Theile Kleie liefern, und da feines Mehl 11,6 % Kleber, Kleie aber 13,46 Theile enthält, so beträgt bei Ausscheidung der Kleie der Kleberverlust 22,2 %.

Roggenmehl ist nicht so weiss wie Weizenmehl, sondern mehr ins Graugelbe ziehend, aber von mildem Geruche und Geschmacke; sein Kleber lässt sich schwer durch Kneten gewinnen, da er sich auswäscht. Er lässt sich nicht mehr in längere Stränge ausziehen, sondern reisst leicht. Die durchschnittliche Zusammensetzung des Roggenmehles ist

14,24	%	Feuchtigkeit
10,97	„	Kleber und Eiweiss
1,95	„	Fett
58,7	„	Stärke
1,62	„	Holzfaser
1,48	„	Asche.

Maismehl ist das gemahlene Korn von Zea-Mais. welches auch türkischer Waizen, Welschkorn genannt wird und in vielen Variationen (Pferdezahn, Zwergmais) vorkommt. Das Mehl hat eine helle, strohgelbe Farbe; der Teig, den es mit Wasser gibt, ist weniger bindend, als der des Weizenmehls. Mais enthält circa

64,0	%	Stärke
8,3	„	Kleber und Eiweiss
4,9	„	Fett
14,0	„	Wasser.

Nicht damit zu verwechseln ist ein vielfach im Handel vorkommendes Stärkmehl „Maizena“, welches nur die aus dem Maise dargestellte Stärke enthält und nach Krauch folgende Zusammensetzung hat:

14,32	%	Wasser
0,47	„	Eiweiss (Kleber)
85,00	„	Stärke
0,27	„	Asche.

Diese Mehle finden sich häufig, zumal das Roggenmehl, mit verschiedenen, theils giftigen Unkrautsamen vermischt, und zwar:

1) mit Acker- oder Wachtelweizen (Melampyrum arvense); er ist unschädlich, ertheilt aber dem damit gebackenen Brode eine röthliche, bläuliche bis schwärzliche Farbe. Um die Anwesenheit desselben im Brode nachzuweisen, formt man mit verdünnter Essigsäure aus dem Mehle einen Teig, gibt denselben in einen silbernen Löffel und erhitzt denselben, um ein kleines Brod zu bereiten. Wird dasselbe hiebei rothviolett, so ist Ackerweizen anwesend.

2) Mit der Roggentrespe oder Zedel (Bromus seccalinus); sie soll das Brod schwarz färben und unverdaulich machen.

3) Mit dem rauhen Hahnenkamm, Ackerklapperkraut, Glitscher (Rhinanthus Alectorolophus); sein Same macht das Brod feucht und verleiht ihm einen ekelhaft süsslichen Geschmack und schwarzblaue Farbe, ist übrigens unschädlich.

Um nachzuweisen, dass die Blaufärbung eines Brodes von Rhinantin herrührt, das in den Körnern von Rhinanthus hirsutus und Melampyrum arvense vorkömmt, macht man nach Hartwich einen alkoholischen Auszug, versetzt ihn mit Salzsäure und kocht ihn; beim Erkalten wird er grün. Behandelt man den Auszug ebenso mit Schwefelsäure, so wird er beim Erkalten blau.

Im Brode selbst ist die Reaktion nicht so deutlich wie im Mehle, weil durch das Backen der Farbstoff schon blau geworden ist.

4) Mit der Kornrade (Agrostema Githago); sie macht altes Brod bläulich, hat scharfen, bittern Geschmack und wirkt gesundheitsschädlich. Zum Nachweise derselben zieht man das Mehl mit Weingeist aus und kocht diese Lösung mit Salzsäure. Entsteht hiebei eine grüne bis tiefblaue Färbung, so ist Kornrade da.

5) Mit Ackerklee (Trifolium arvense). Die Samen ertheilen dem Brode eine blutrothe Farbe, sind aber unschädlich.

6) Mit Mutterkorn (Secale cornutum). Es stammt aus den Sporen und dem Mycel der Claviceps purpurea. Hiemit vermengtes Mehl liefert fleckiges, violett gefärbtes Brod, welches schlecht schmeckt und widerlich riecht. Zum Nachweis desselben verfährt man wie folgt:

a) Man rührt das Mehl mit Kalilauge an und lässt es einige Stunden in verschlossenem Gefässe stehen; öffnet man es nun, so entwickelt sich ein deutlicher Geruch nach Trinethylamin (Häringslacke), rothes befeuchtetes Lacmuspapier über das Gefäss gehalten, wird blau und die farblose Flamme des Bunsen-Brenners gelb gefärbt; die Probe ist nicht entscheidend, da verdorbener Kleber ebenso reagirt.

b) Man extrahirt das Mehl mit schwefelsäurehaltigem Aether; wird dasselbe hiedurch roth gefärbt, so ist Mutterkorn da. Diese Probe ist nicht sicher, weil diese Färbung auch durch gewisse Spaltpilze, Micrococcen verursacht wird.

c) Im Spectralapparat gibt das Mutterkorn charakteristische Absorptionsstreifen, welche jede Verwechslung ausschliessen.

7) Mit Taumelloch (Lolium temulentum). Brod wird hiedurch violett bis schwarzblau gefärbt. Alkohol von 35° färbt damit ausgezogenes Mehl grünlich und dunkelt dann nach. Auch durch den Schmierbrand oder die Kornfäule (Tilletia caries), den Flug- oder Russbrand (Ustilago carbo) und den Grasrost (Puccinia segetun) hat Roggen und Weizen zu leiden; es wird das Mehl durch die Sporen dieser Pilze verunreinigt und liefert zähes Brod von schlechtem Geschmacke und bläulicher Farbe.

Die Verfälschungen des Mehles geschehen entweder durch Vermischung mit billigeren Mehlsorten oder durch mineralische Zusätze.

Verfälschung mit billigeren Mehlsorten.

Das Hauptmittel zur Erkenntniss dieser Verfälschungen bietet das Mikroscop mit oder ohne Zuhilfenahme des polarisirten Lichtes. Die Stärke der verschiedenen Getreidesorten hat specifische Eigenthümlichkeiten in ihrer Structur, wodurch man meist leicht ihren Ursprung bestimmen kann. Ausserdem besitzen die meisten Körner gewisse Zellformen, z. B. Weizen und Roggen gewisse Querzellen, welche eine Unterscheidung von anderen Cerealien leicht machen.

Weizenmehl kann in praktischer Weise nur mit Reismehl

oder Kartoffelmehl verfälscht werden. Sollte auch Roggenmehl benützt werden, so erkennt man dies ausser an der Farbe durch folgendes Verfahren:

Man nimmt 20 gr Mehl und schüttelt dieselben mit 20—30 cc Aether einige Zeit durch; dann lässt man die Masse 1/4 Stunde stehen, filtrirt dann und verdunstet das Filtrat in einer Porcellanschale zur Trockene. Zu dem fetten Rückstande setzt man nun 1 cc eines Gemisches aus 5 Theilen Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,185 und 10 Theilen conc. Schwefelsäure. Das fette Oel des Weizens färbt sich hiedurch nur gelb; Roggenfett kirschroth; ein Gemenge von beiden rothgelb.

Eine Mischung mit Kartoffelmehl wird so erkannt: Man zerreibt das Mehl mit Wasser in einem Porcellanmörser in der Kälte, filtrirt und setzt Jodlösung zu; wird die Flüssigkeit blau, so ist Kartoffelmehl da. Roggenmehl wird mit allen billigeren Mehlsorten verfälscht. Es ist rathsam, zur Erkennung derselben Kleber darzustellen, durch dessen Farbe und Geruch zumal Erbsen-, Bohnen- und Wickenmehl erkannt wird.

Verfälschung durch mineralische Zusätze.

Gyps, Schwerspath, Thon, Sand, Kreide werden häufig verwendet. Jedoch muss bemerkt werden, dass eine gewisse Sandmenge immer im Mehle ist, welche von der Reibung der Mühlsteine herrührt. Französische Mühlsteine liefern 0,005 % solchen Sand, deutsche 0,015 %. Zur Prüfung auf solche Zusätze gibt man ca. 5 gr Mehl in ein hohes Cylinderglas und ca. 30 cc Chloroform. Man schüttelt gut durcheinander, setzt dann ca. 30 Tropfen Wasser zu und schüttelt nochmals durch. Man erhält so 2 Schichten. Das leichtere Mehl steigt in die Höhe, die schwereren Mineralsubstanzen sinken zu Boden. Man schüttet die obere Schichte ab, spült den Absatz auf ein gewogenes Filter, trocknet und wägt ihn. Dann nimmt man eine Messerspitze davon und übergiesst sie mit Salzsäure. Entsteht hiedurch ein Aufbrausen und zugleich ziemliche Lösung, so ist Kreide vorhanden. Den Rest kocht man mit Wasser aus und filtrirt. Zu einem Theile

des Filtrates setzt man Chlorbaryum, entsteht hiedurch ein weisser, in Salpetersäure nicht löslicher Niederschlag, so ist Schwefelsäure anwesend. (Gyps). Zum anderen Theile setzt man oxalsaures Ammon; entsteht hiedurch ein in Essigsäure unlöslicher weisser Niederschlag, so ist Kalk (Gyps) vorhanden. Blieb beim Kochen mit Wasser ein Rückstand, so nimmt man davon eine Probe auf's Platinblech (oder auf Kohle), befeuchtet sie mit einem Tropfen salpetersauren Kobaltoxyduls, trocknet und glüht; entsteht hiedurch eine blaue Färbung, so ist Thon vorhanden. Entsteht keine Färbung, so bringe man den Glührückstand auf eine Silbermünze und setze einen Tropfen Salzsäure zu. Entsteht hiedurch ein schwarzer Fleck, so liegt Schwerspath vor. Entsteht kein Fleck, so ist Sand da.

Brod.

Brod wird in der Regel aus dem Mehle gebacken, wie es aus der Mühle durch Mahlen des Getreidekornes erzeugt wird. Bei dieser Operation wird die sogenannte Kleie (siehe das vorige Kapitel) durch Beuteln abgesondert. Es war dies in alten Zeiten nicht der Fall und auch heutzutage wird eine Sorte Brod gebacken, bei welchem nur das ganze Schrot verwendet wird; es ist dies das „Graham"- oder Vegetarianer-Brod. Eine zweite abweichende Art ist die von Cécil: er lässt die gereinigten Körner durch rauhe rotirende Cylinder abschälen, 6—8 Stunden in dünnen Sauerteig einweichen, durch Walzen zerquetschen, in Teig verwandeln und dann backen.

Bei der gewöhnlichen Brodbereitung wird das Mehl mit Wasser und etwas Kochsalz zu einem Teige angerührt, sodann mit Hefe oder Sauerteig vermischt, gut durchgeknetet, dann einige Stunden in der Wärme der Ruhe überlassen, dann geformt, mit Wasser bestrichen und in den Backofen gegeben. Die hiebei sich abspielenden chemischen Processe sind folgende: Beim Anmachen des Teiges wird durch die im Mehle vorhandene Diastase ein Theil des Stärkemehles in Zucker (Maltose) und Dextrin umgewandelt. Sodann wird bei Roggenbrod Sauerteig, bei Weissbrod Oberhefe oder Bärme (Germ) zugesetzt. Sauerteig ist ein von früheren Operationen

aufgehobener, in milchsaurer und essigsaurer Gährung befindlicher Teig, welcher ausser den Milchsäurebakterien auch noch eine kleine Torulacce enthält, von Engel Saccharomyces minor genannt. Durch dieses Gemenge von Hefen wird nun das Brod in Gährung versetzt, es entstehen auf Kosten des schon gebildeten und sich noch weiter fortbildenden Zuckers Alkohol und Kohlensäure, welche in ihrem Bestreben zu entweichen, die ganze Teigmasse auftreiben (Gehen des Teiges) und ein anderer Theil des Stärkemehls wird in Milchsäure verwandelt. Das Weissbrod wird mit Bärme, d. i. flüssige, bei der Branntweinbereitung gewonnene Hefe, oder mit Presshefe, d. i. dieselbe Species, die nur vom Hauptwassergehalt durch Pressen befreit ist, oder mit Oberhefe aus obergährigen Würzen in Gährung versetzt. (Untergährige Hefe kann man nicht brauchen, weil sie mit Hopfenharz verschmiert ist, welches bitter schmeckt). Alle diese Hefe gehört botanisch zur Species Saccharomyces cerevisiae. Sie bewirkt eine Alkoholgährung, d. h. die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure.

Beim Backen nun wird der Alkohol (bis auf einen geringen Rest) und die Kohlensäure ausgetrieben, wodurch der Teig locker und porös gemacht wird. Im Innern des Brodes findet eine Verkleisterung des Stärkemehles, etwas Dextrinbildung und theilweise Austrocknung statt; äusserlich wird durch die Röstung eine Rinde, Kruste gebildet, die aus Dextrin und Röstgummi mit etwas Assamar (einem Bitterstoffe) besteht. Der Wassergehalt desselben beträgt durchschnittlich 33 %, oft aber noch 40—50 %.

Gutes Brod soll auf der Oberfläche gewölbt sein und zwischen Krumme und Kruste keinen Hohlraum besitzen.

Eine Vermischung verschiedener Mehlsorten ist im Brode schwierig nachzuweisen. Der Einfluss der verschiedenen Unkrautsamen und deren Nachweis ist bereits unter „Mehl“ abgehandelt.

Verfälschung durch mineralische Zusätze.

Es kommen hier dieselben Stoffe (Gyps, Schwerspath etc.) in Betracht, deren Nachweis im Mehle schon im vorigen Kapitel angegeben ist. Im Brode bestimmt man diese Stoffe in der

Asche. Da Weizen- und Roggenmehl ca. 1 % Asche haben, wozu noch ½—1 % zugesetztes Kochsalz kommen, so ist ein Gehalt über 2 % verdächtig.

Man trocknet daher das Brod zuerst scharf, zerreibt es dann fein und äschert es nun erst in der Platinschale ein, dann kocht man die Asche mit Wasser aus, filtrirt und verfährt mit Rückstand und Filtrat wie oben.

Ausser diesen Beimischungen findet sich im Brode nicht selten noch Alaun oder Kupfervitriol. welche in geringen Mengen zugesetzt werden, um das Mehl weisser zu machen oder verdorbenes Mehl zu corrigiren.

Alaun findet man, wenn man ein Stück Brod zur Hälfte mit einer Blauholzabkochung tränkt und dann trocknet. Nach ¼ Stunde schon wird die getränkte Hälfte schmutzig violett und bei einem Gehalte von 1 % Alaun grauviolett.

Kupfervitriol weist man nach, indem man ein Stück Brod zur Hälfte mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz betupft; es entsteht dann eine Rosafärbung, während in reinem Brode nur ein gelber Fleck entsteht.

Surrogate für Hefe und Sauerteig.

Bei der gewöhnlichen Brodbereitung entsteht nicht nur durch die Absonderung der Kleie Verlust — was Graham und zum Theil Cécil zu verhindern suchen — sondern die Masse Alkohol und Kohlensäure, welche in die Luft gejagt werden, repräsentiren aber so und so viel Pfund Stärkmehl, durch dessen Spaltung bei der Gährung eben jene Produkte entstehen. Man hat daher auf verschiedene Weise versucht, diese Verluste zu vermeiden. Am einfachsten ist offenbar die Manier Grahams, gar keinen Zusatz zu machen und den Teig ohne Weiteres zu backen. Doch convenirt ein solches Gebäck nicht Jedermann. So kam Liebig auf den Gedanken, das Gehen des Teiges durch einen Zusatz zu bewirken, der ohne jeden chemischen Einfluss den mechanischen Effekt des Auftreibens erzielt. Er liess desshalb 100 Theile Mehl mit einem Theile doppelt kohlensauren Natrons durchkneten und dann 3,5 Theile Salzsäure von 12,5 % zusetzen. Indem diese beiden Stoffe im Mehle aufeinander einwirken, entsteht einer-

seits Chlornatrium, oder Kochsalz und freie Kohlensäure, welche den Teig auftreibt. Das Bedenkliche an dieser Methode liegt 1) darin, dass es für den Bäcker zu schwer ist, diese Stoffe im richtigen Verhältnisse abzuwägen und 2) dass Salzsäure sehr häufig arsenhaltig ist.

Liebig adoptirte daher später das Verfahren von Horsford. Es werden zwei Pulver bereitet und beim Teigmachen zusammengemischt. In dem einen war saures Kalkphosphat und Chlorkalium mit Stärke zusammengemischt, im andern doppelt kohlensaures Natron mit Stärke. Treffen diese Stoffe bei Gegenwart von Feuchtigkeit zusammen, so entsteht phosphorsaures Natron und freie Kohlensäure, welche wie oben wirkt. Dieses Verfahren hat eine weitere Verbreitung gefunden; doch fehlt diesem Brode auch der gewohnte säuerliche Geschmack.

Ausserdem gibt es auch noch ein amerikanisches Backpulver von derselben Zusammensetzung wie gewöhnliches Brausepulver: Saures weinsaures Kali und doppelt kohlensaures Natron.

Fleisch.

Als Fleisch bezeichnet man die grossen Muskelmassen des thierischen Körpers. Diese bestehen bei allen Thierklassen gleichmässig aus dem eigentlichen Muskelgewebe, welches mit Blut- und Lymphgefässen, Fett und Nervenfasern durchsetzt und mittelst der Sehnen, einer dichteren Form des Muskelgewebes, am Skelett befestigt ist. Das Muskelgewebe selbst wird gebildet durch die Aneinanderlagerung zahlreicher, höchst feiner Fasern, die selbst wieder feine, aber feste, mit einem körnig flüssigen Inhalt gefüllte Schläuche darstellen; zahlreiche solche Fasern sind dicht aneinander gelagert und werden durch zartwandiges Bindegewebe zu Muskelbündeln vereint. Die so vereinten, von den erwähnten Gefässen und Nerven durchdrungenen Muskelbündelmassen machen in ihrer Gesammtheit die Muskelmasse jedes Organes aus. Das Fleisch des Handels enthält auch noch Knochen.

Der Gehalt der gebräuchlichsten Fleischsorten an Wasser, stickstoffhaltiger Substanz, Fett und Asche, knochenfrei berechnet, ist nach König im Durchschnitt folgender:

	Wasser.	Stickstoffhaltige Substanz.	Fette.	Asche.
Sehr fetter Ochs . . .	54,76	16,93	27,23	1,08
Mittelfetter Ochs . . .	72,25	21,39	5,19	2,17
Magerer Ochs	76,07	20,61	1,50	1,18
Fettes Kalb	72,31	18,88	7,41	1,33
Mageres Kalb	78,82	19,86	0,82	0,05
Sehr fetter Hammel . .	47,91	14,80	36,39	0,85
Halbfetter Hammel . .	75,99	18,11	5,77	1,33
Fettes Schwein	47,04	14,54	37,34	0,72
Mageres Schwein . . .	72,57	19,91	6,81	1,10
Pferdefleisch	74,27	21,71	2,55	1,01
Wildpret	75,76	19,77	1,92	1,13
Zahmes Geflügel . . .	75,10	22,19	1,00	1,00

Behandelt man frisches Fleisch wiederholt mit kaltem Wasser, so lösen sich darin ca. 6 % feste Substanzen auf. Die so erhaltene Flüssigkeit ist von einem eigenthümlichen Farbstoffe (Hämoglobin) röthlich gefärbt, reagirt sauer und gerinnt beim Erhitzen, wobei sich das Albumin mit dem Farbstoffe ausscheidet. Kocht man aber das Fleisch mit, so gehen in die Fleischflüssigkeit (Suppe) auch noch die Umwandlungsprodukte des Bindegewebes, der Knorpeln und Knochen, d. h. „Leim“ über. (Glutin und Chondrin).

Wird Fleisch in siedendes Wasser geworfen, so tritt an allen Stellen der Oberfläche und zunächst unter derselben Gerinnung ein. Diese geronnene Schichte verhindert dann den Austritt weiteren Saftes in die Flüssigkeit, man erhält eine wenig kräftige Suppe, aber ein saftiges, nahrhaftes Fleisch. Stellt man im Gegentheil das Fleisch kalt an und bringt es nur sehr allmählich zum Kochen, so wird das Fleisch vollständig ausgelaugt, es bleibt ziemlich werthloses Fleischfibrin zurück, aber die Suppe wird vortrefflich. Beim Braten des Fleisches bleibt ebenfalls der meiste Saft im Fleische und der ausfliessende wird ohnehin als Sauce genossen; hiezu kömmt, dass die Wärme durch die äussere Rinde des Bratens

nur schwer ins Innere derselben gelangt, so dass auch nur allmählich Gerinnung stattfindet. Steigt die Temperatur im Innern auf ca. 56°, so nennt man es blutig gahr; es ist noch roth gefärbt und stellenweise blutig (Englisches Beefsteak), steigt aber die Temperatur bis auf 70—75°, wobei ausser dem Albumin auch das Hämoglobin gerinnt, so heisst es vollkommen gahr.

Eine Verfälschung des Fleisches findet nicht statt, wohl aber spricht man von einer Verfälschung der Würste. Ich muss hier auf die Einleitung zurückverweisen, um den Begriff Verfälschung richtig zu stellen. Sehr häufig wird den Würsten nämlich Stärkmehl zugesetzt. Man erkennt dessen Anwesenheit dadurch, dass man eine Schnittfläche der Wurst mit Jodtinktur betupft. Wird sie blau, so ist Stärke zugesetzt. Die zugesetzte Stärke lässt sich auch quantitativ bestimmen. Man kocht eine genau gewogene Menge gut zerkleinerter Wurst mit Wasser $^1/_4$ Stunde, lässt sie dann bis 75° C. erkalten, digerirt sie mit einem Malzauszuge 2 Stunden im Wasserbade bei 75° C., kocht dann die Masse auf, filtrirt sie und bestimmt nun mittelst Fehling'scher Lösung die erhaltene Maltose, zieht davon die im Malzauszug schon präexistirende Maltose ab und multiplicirt das Resultat mit dem Faktor 0,9475 (da 105,54 Maltose gleich sind 100 Stärke). Schliesslich kann man noch nach Angabe von Medicus und Schwalb mit Rücksicht auf die aus den Pfefferkörnern ausgekochte Stärke 1 % abziehen.

Der Genuss finnigen oder trichinösen Fleisches ist unter allen Umständen zu vermeiden, da Kochen, Braten und Räuchern keine Garantie für die gänzliche Tödtung der Trichinen und Finnen gewähren. Zum Nachweis dieser Verunreinigungen bedarf man des Mikroscops. Da es sich aber hier nicht um starke Vergrösserungen, sondern darum handelt, viele Schnittflächen rasch und gründlich zu durchmustern, so bedarf man hiezu besonderer Einrichtungen zur horizontalen und vertikalen Einstellung der Objektträger unter gleichzeitiger Compression der Objekte, wie sie in vorzüglicher Ausstattung von Schmidt & Haensch in Berlin, Stallschreiberstrasse, geliefert werden. Auch das Fleisch aller mit Krankheiten, wie Perl-

sucht, Rotz, Maul- und Klauenseuche, Milzbrand, Pocken und Wuthkrankheit behafteten Thiere ist sehr gefährlich und zu vermeiden.

Fleischextract.

Wie die Suppe ein höchst anregendes Genussmittel, aber wegen ihres geringen Gehaltes an Nahrungsstoffen kein eigentliches Nahrungsmittel ist, so besitzen wir auch in den Fleisch-Extracten ein vortreffliches Mittel zu Suppen, Saucen u. dgl., aber einen Ersatz für Fleisch bieten dieselben durchaus gar nicht, denn sie enthalten weder Albumin, noch Fibrin, noch Leim (bis auf geringe Mengen), noch sollen sie mehr als $1^1/_2$ % Fett enthalten. Ihre durchschnittliche Zusammensetzung ist nach König:

21,7 % Wasser, 60,79 % organische Substanz, darin 8,03 % Stickstoff, 55,51 % in 80 % Alkohol lösliche Substanz und 17,5 % Asche.

Bier.

Trinkbares Bier ist ein in schwacher Nachgährung befindliches Getränke, welches durch eine geeignete Abkochung von Malz und Hopfen mittelst Wasser hergestellt wird, welche Abkochung (Würze) dann durch Zusatz von Hefe vergohren wird (Hauptgährung) und nach kürzerer oder längerer Lagerzeit (Schenkbier, Lagerbier) zum Consum gelangt. Ausnahmsweise werden Biere ohne Hopfen bereitet (Gewisse Weissbiere, Broyhahn) und durch Selbstgährung erzeugt (Belgische Biere). Die grosse Verschiedenheit der Biere hängt hauptsächlich ab von der verschiedenen Bereitung des Malzes, von den verschiedenen Braumethoden und von der Concentration der Flüssigkeit.

Durch den Brauprocess gelangen in die Würze aus dem Malze: Peptone, d. h. umgewandelte Kleberproteinstoffe von besonderer Verdaulichkeit, Malzzucker, (Maltose) und verschiedene Dextrine durch die Umwandlung des Stärkmehles in Folge der Einwirkung eines im Malze enthaltenen Fermentes, der Diastase — Malzfett und phosphorsaures Kali; aus dem Hopfen: das Hopfenbitter, mehrere Harze,

Hopfenöl und in sehr geringer Menge ein Alkoloid: das Lupulin. Bei und in Folge der Hauptgährung wird der grösste Theil des Zuckers vergohren und in Folge davon Alkohol, Kohlensäure, Glycerin, Bernsteinsäure, geringe Mengen Milchsäure und Essigsäure gebildet.

Alle diese genannten Stoffe mit Ausnahme des Alkohols und der Kohlensäure, setzen das sogenannte „Extract“ des Bieres zusammen. Unter schweren Bieren versteht man solche mit grossem Extractgehalt, unter starken Bieren solche mit grossem Alkoholgehalt. Bier soll immer klar und durchsichtig sein, einen erfrischenden würzigen Geschmack und feinblasigen Schaum besitzen, sowie die Temperatur frischen Trinkwassers einhalten.

Biere, welche stark trübe sind, sind verwerflich. Doch ist der Grund der Trübung nicht immer suspendirte Hefe, sondern häufig ausgeschiedene Eiweisskörper oder Peptone (sogenannte Glutintrübung). Diese letztere Trübung rührt in der Regel her von einer nachträglichen Erkältung des Bieres durch Lagern auf Eis oder in zu kaltem Keller und kann im Fasse wieder behoben werden durch Lagern in einem warmen Lokale. Das Mikroscop lässt beide Sorten von Trübungen rasch unterscheiden: Hefe erscheint als organisirte ovale bis runde Zelle, häufig paarweise oder in grösseren Zellenverbänden; Eiweissstoffe als eine gestaltlose, unregelmässige Masse.

Die Farbe des Bieres hängt zunächst ab von dem Darrverfahren und der Construktion der Darren, andererseits von der Zugabe künstlicher Färbungsmittel. Als solche wendet man an Farbmalz, Couleur, Cichorienabsud und Lakritzensaft (Bärendreck). Diese Färbungsmittel sind zwar alle unschädlich; aber sie verleihen dem Biere häufig einen abscheulichen Geschmack und tragen mitunter zum Verderben des Bieres bei, da schlechte Couleur häufig alkalisch ist. Ein specieller Nachweis dieser Stoffe ist zur Zeit nicht möglich; wohl aber ein genereller durch Anwendung des schwefelsauren Ammons in alkoholischer Lösung. Schüttelt man nämlich Bier mit einer weingeistigen Lösung dieses Salzes, so bilden sich zwei Schichten. Ist das Bier nicht künstlich gefärbt, so geht die natürliche Bierfarbe hiebei in die obere, alkoholische Schichte

und die untere wässrige Schichte bleibt ungefärbt. Ist das Bier aber gefärbt, so gehen alle Farbmittel in die untere wässrige Schichte und färben diese braun.

Die Frage, ob Bier mittelst Couleur oder Farbmalz gefärbt sei, kann in folgender Weise entschieden werden:

Wenn man ungefärbtes dunkles Bier mit dem doppelten Volumen festen krystallisirten schwefelsauren Ammons und dem dreifachen Volumen 90—95% Alkohols schüttelt, so wird das Bier beim Absitzen entfärbt und auf dem Boden des Reagenscylinders befindet sich ein grauer Niederschlag.

Behandelt man mit Farbmalz gefärbtes Bier in gleicher Weise, so wird solches ebenfalls entfärbt, der Niederschlag aber ist dunkelbraun bis dunkelschwarz, je nach dem lichtes oder recht dunkel gebranntes Farbmalz in Verwendung genommen worden war. Natürlich ist auch die Quantität des verwendeten Farbmalzes auf die Intensität der Farbe des Niederschlages von Einfluss.

Schüttelt man hingegen mit Couleur gefärbtes Bier mit obigen Reagentien, so bildet sich zwar auch ein Niederschlag, aber derselbe ist grau bis braun; die Flüssigkeit selbst aber wird nicht entfärbt, sondern bleibt braun.

Die Verfälschungen des Bieres geschehen meist durch Anwendung von Surrogaten statt des Malzes, wie Kartoffel- oder Traubenzucker, Zuckersyrup, Glycerin, seltener durch Hopfensurrogate, wie Bitterklee, Wermuth, Pikrinsäure u. dgl. öfters durch neutralisirende Zusätze wie doppeltkohlensaures Natron, Soda, Pottasche. Ausserdem werden conservirende Zusätze wie doppelt schwefligsaurer Kalk, Salicylsäure, salicylsaures Natron gemacht, oder die Fässer geschwefelt oder gepicht. Bei Lokalbieren findet häufig Zuthat unschädlicher Gewürze statt, wie Coriandersamen, Enzian, Cardamomen, Ingwer und Thymian; Weissbier habe ich durch Schwefelsäure gefälscht gefunden, welche in Verbindung mit Leim zur Klärung zugesetzt worden war!

Zu jeder Untersuchung angeblich gefälschter Biere gehört auch eine Bestimmung des Alkohol-, des Extractgehaltes und des specifischen Gewichtes, häufig auch des Asche- und Phosphorsäuregehaltes.

1) Bestimmung des Extractgehaltes.

Zur Bestimmung des Extractgehaltes bedient man sich empirisch fast überall auf dem Continent eines Aräometers, welches Saccharometer genannt wird, nach einem englischen Vorbilde von Balling construirt wurde und daher auch schlechtweg Balling genannt wird. (In England hat man zu demselben Zwecke ein anderes Instrument, das Saccharometer von Long, welches angibt, um wie viel Pfunde ein Barrel Bier schwerer ist, als ein Barrel Wasser.)

Dieses Instrument von Balling — vulgo Bierwage genannt — ist ein Aräometer, welches zunächst für Lösungen von Candiszucker construirt wurde und daher bei seiner Normal-Temperatur (siehe Lactodensimeter im Artikel: Milch) von 14^0 R. eigentlich angibt wie viel Gewichtsprocente Zucker in einer Flüssigkeit enthalten sind. Eine Correctur für andere Temperaturen ist am Instrumente selbst angegeben, Da nun Balling annahm, dass Würze, welche Malzzucker und Dextrin etc. enthält, dasselbe specifische Gewicht wie reine Zuckerlösung besitze, so liess er die Grade seines Instrumentes auch für Würze gelten. Nun ist aber swischen Würze und Bier noch ein grosser Unterschied. Im Biere ist der Zucker der Würze verschwunden und an dessen Stelle Alkohol (und Kohlensäure) getreten, welcher viel leichter als Wasser ist und daher durch seine Vermischung mit den übrigen Würzebestandtheilen das specifische Gewicht vermindert, Nichtsdestoweniger liefert „Balling" auch für Bieruntersuchung vergleichbare Resultate; es sind nur die Angaben, welche man durch direktes Wägen des Bieres erhält, keine der Wirklichkeit entsprechenden, sie liefern nur Aufschluss über den scheinbaren Extractgehalt. Will man den wirklichen Extractgehalt wissen, so muss man die Ursache der Störung entfernen, man muss den Alkohol (und die Kohlensäure) verjagen, nach dem Abdampfen auf $^1/_3$ mit Wasser wieder auf das ursprüngliche Gewicht bringen nnd nun wägen. Nunmehr zeigt „Balling" den wirklichen Extractgehalt des Bieres an, welcher immer höher ist, wie der scheinbare.

Aus den beiden hiebei erhaltenen Ziffern lässt sich dann auch der Alkohol, der Vergährungsgrad, das specifische Gewicht

und die ursprüngliche Concentration berechnen. (Das Nähere hierüber siehe in Ballings Gährungschemie, sowie in Reischauers Chemie des Bieres, Augsburg 1878).

Es hat sich längst herausgestellt, dass die Angaben von Ballings Instrument für eine exacte Untersuchung nicht ausreichen. Es muss daher die Untersuchung mittelst des Pyknometers vorgenommen und hiezu die Tabellen von Schultze benützt werden, oder man muss eine direkte Extractbestimmung machen, was übrigens sehr langwierig ist.

a) direkte Bestimmung:

5 gr Bier werden in ein flaches Uhrglas gegeben und im Trockenbade 26 Stunden bei 70—75° C. getrocknet; dann wägt man und lässt die gefundene Ziffer (minus Tara) gelten, wenn eine zweite Wägung nach 2 Stunden keine Differenz mehr ergibt.

b) indirekte Bestimmung:

Man schüttelt das zu untersuchende Bier so lange bis es keine Kohlensäureentwicklung mehr gibt. Dann bringt man davon (ca. 50 gr) in ein Pyknometer, welches für 15° C. justirt ist, wägt und erfährt dann nach Abzug der Tara durch Multiplication mit 0,02 das specifische Gewicht. Dann schlägt man in der Tabelle von Schultze (Anhang Tabelle III) den hiezu gehörigen Extractgehalt für 100 gr Bier auf und erfährt so den scheinbaren Extractgehalt des Bieres. Z. B. Spec. Gewicht 1,0189 = Scheinbarer Extractgehalt = 4,9 %. Nunmehr wägt man in einer leichten, tarirten Glasschale ca. 80 cc Bier (entkohlensäuert) genau ab, dampft dieselben auf $^1/_3$ im Wasserbade ab, füllt sie dann nach dem Erkalten mit Wasser genau wieder bis zum ursprünglichen Gewichte auf und nimmt nun hievon wieder im Pyknometer das specifische Gewicht. Dann schlägt man in der Tabelle den dazu gehörigen Extractgehalt auf und erfährt so den wirklichen Extractgehalt des Bieres. Z. B. Spec. Gew. 1,0252 = Wirklicher Extractgehalt: 6,5 %.

2) Alkoholbestimmung.

Der Alkohol kann auf vielfache Weise bestimmt werden: durch Destillation, durch das Ebullioscop, durch das Vaporimeter, volumetrisch und gewichtsanalytisch. Diese Methoden finden sich in jedem Buche über Bierbrauerei und chemische Technologie. Ich schweige hier absichtlich darüber, weil bei einer Bieruntersuchung der Extractgehalt doch immer bestimmt werden muss und hiemit zugleich der Alkoholgehalt schon mitbestimmt ist und nur noch berechnet zu werden braucht.

Ist nämlich das specifische Gewicht eines Bieres = s = 1,0189 und das specifische Gewicht des entgeisteten und auf das nämliche Gewicht verdünnten Bieres = S = 1,0252, so berechnet man den Alkoholgehalt nach der Formel

$A = \frac{P \text{ für } \frac{s}{S}}{S}$ oder mit Worten: Man dividirt das specifische Gewicht des Bieres durch das specifische Gewicht des entgeisteten Bieres, schlägt hiezu in der im Anhang befindlichen Tabelle IV den Procentgehalt an Alkohol auf und dividirt schliesslich diesen Werth durch das specifische Gewicht des entgeisteten Bieres. Z. B.:

$$A = \frac{P \text{ zu } \frac{1,0189}{1,0252}}{1,0252}$$

$$A = \frac{P \text{ zu } 0,9939}{1,0252}$$

Nun hat nach der Tabelle von Fownes ein Alkohol vom specifischen Gewicht 0,9939 einen Gewichtsprocentgehalt von 3,47 % Alkohol, also:

$$A = \frac{3,47}{1,0252} = 3,38\,\% \text{ Alkohol im Biere.}$$

(Ganz auf dieselbe Weise lässt sich auch der Alkohol im Weine bestimmen; es ist hiebei gleichgiltig, ob das Pyknometer auf 15° oder auf 17,5° justirt ist — nur lässt sich nicht der Extractgehalt daraus ableiten).

3) Vergährungsgrad.

Unter Vergährungsgrad versteht man das Verhältniss der ursprünglichen Concentration einer Würze (Extractprocentgehalt beim Beginne der Hauptgährung) zur Gesammtattenuation. Attenuation nennt man die Verminderung des Extractgehaltes des Bieres. Man unterscheidet einen scheinbaren und einen wirklichen Vergährungsgrad. Der scheinbare Vergährungsgrad bezeichnet das Verhältniss des ursprünglichen Extractgehaltes zur scheinbaren Gesammtattenuation, oder die Zahl, welche angibt, der wievielte Theil (oder auch wie viel Procent) des ursprünglichen Extractgehaltes durch die Gährung scheinbar verschwunden ist. Z. B.: Es sei

p = Extractgehalt der Würze = 12 %
m = scheinbarer Extractgehalt = 5 %
so ist V = der scheinbare Vergährungsgrad =

$$V = \frac{p - m}{p}$$

$$V = \frac{12-5}{12} = \frac{7}{12} = 0{,}58 \text{ oder } 58\,\%.$$

Der wirkliche Vergährungsgrad zeigt wie viel Procent Extract wirklich vergohren sind. Es sei

p = der ursprüngliche Extractgehalt der Würze = 12 %
n = der wirkliche Extractgehalt des Bieres = 6,5 %
so ist V¹ = der wirkliche Vergährungsgrad:

$$V = \frac{p-n}{p} = \frac{12-6{,}5}{12} = \frac{5{,}5}{12} = 0{,}44 \text{ oder } 44\,\%.$$

Bestimmung der Asche, der Phosphorsäure und des Kochsalzes.

Zur Bestimmung der Asche bringt man 100 cc Bier in eine Platinschale, dampft dasselbe darin im Wasserbade zur Trockne und setzt nun die Schale 6—7 ctm über die Spitze einer Flamme auf ein Platindreieck und äschert das Extract langsam ein. Deutsche Biere haben durchschnittlich 0,3 % Asche. Enthält ein Bier über 0,35 %, so ist es entweder neutralisirt mit Soda, Pottasche oder Marmor, oder es wurde

mit Kochsalz versetzt. Die Phosphorsäure lässt sich in dieser Asche nicht bestimmen, sondern man muss zur Phosphorsäurebestimmung eine eigene Partie Bier in Verwendung nehmen. Man dampft 500 cc Bier auf die Hälfte ein, setzt dann 2—3 gr Barytnitrat oder Aetzbaryt zu und äschert nun sorgsam ein. Den Rückstand befeuchtet man mit Salpetersäure, bringt ihn zur Trockne, befeuchtet ihn nochmals und bringt ihn wieder zur Trockne (zur Abscheidung der Kieselsäure); jetzt erst nimmt man ihn mit starker Salpetersäure auf, filtrirt den Rückstand und wäscht nach, bis das Filtrat nicht mehr sauer reagirt. In diesem Filtrate nun wird dann die Phosphorsäure mittelst molybdänsauren Ammons oder nach den Methoden von Keller und Otto bestimmt.

a) Molybdänmethode. Man löst 150 gr molybdänsaurer Ammons in $^1/_2$ Liter Ammoniak und giesst dieselben i $1^1/_2$ Liter Salpetersäure. Nun bringt man das gesammt Filtrat auf 300 cc, pipettirt hievon 30 cc in ein Becherglas fügt 100 cc obiger Molybdänlösung zu und setzt das Becher glas in ein Wasserbad mit kochendem Wasser, lässt es 10 Mi nuten darin, nimmt es dann heraus, setzt es in eine Schal mit kaltem Wasser, filtrirt es nach dem Erkalten ab un wäscht es mit verdünnter Molybdänlösung (1 Theil un 3 Theile Wasser) nach. Nun löst man den Niederschlag i verdünntem Ammon, fällt ihn mit Chlormagnesium-Mixtur un filtrirt nach 4 Stunden, wäscht mit verdünntem Ammon bi zum Verschwinden der Chlorreaktion aus, trocknet und glüh im tarirten Platintiegel. Nach dem Erkalten wägt man un multiplicirt das erhaltene Gewicht nach Abzug der Tara un Filterasche mit 6,3964. So erhält man die Phosphorsäure i der angewendeten Menge Bier. Diese Ziffer durch 5 dividir gibt dann die Volumprocente.

b) Nach Keller: Man versetzt das saure Filtrat mit Ammon bis zum Eintritte eines Niederschlages, löst diesen durch etwas Essigsäure und fällt sofort mit essigsaurem Bleioxyd. Dann wäscht man den Niederschlag aus, zersetzt ihn durch Schwefelammon, kocht das Filtrat, filtrirt den ausgeschiedenen Schwefel ab, versetzt die Flüssigkeit nun mit der Magnesiamixtur und fährt nun weiter wie sub a);

c) Nach Otto: Man verdünnt das saure Filtrat mit Wasser, setzt viel Weinsäure und einen Ueberschuss von Ammon zu, sowie schwefelsaure Magnesia, lässt 24 Stunden ohne Erwärmen stehen, filtrirt, wäscht mit verdünntem Ammon aus, löst den Niederschlag in Salzsäure, versetzt ihn mit wenig Weinsäure und fällt nun wieder mit Ammon. Im Uebrigen wie sub a).

Nach Skalweit kann übrigens die Phosphorsäure auch direkt im Biere mit Uranlösung titrirt werden, was natürlich der Einfachheit halber vorzuziehen ist. Nur muss man zur Entfernung der Hopfenbestandtheile das betreffende Bier vorher in der Kälte mehrere Stunden mit fein gepulverter Thierkohle digeriren und dann im Filtrate die Bestimmung machen.

Ein Phosphorsäuregehalt unter 0,5 gr per Liter weist auf einen Zusatz von Kartoffelzucker, Syrup oder Glycerin, welche keine Phosphorsäure enthalten. Zeigt sich bei der Untersuchung der Asche, dass dieselbe einen grösseren Kochsalzgehalt verräth, so muss ebenfalls eine specielle Probe von ca. 300 cc mit 10 cc conc. Kalilauge eingedampft und eingeäschert und erst in dieser Asche die Bestimmung mit Silbernitrat vorgenommen werden.

Nachweis von Traubenzucker oder Syrup.

Diese Methode gründet sich darauf, dass im Handelszucker eine die Polarisationsebene nach rechts drehende Substanz ist (Anylin), welche nicht vergährt und durch Pergamentpapier wie Zucker hindurchgeht, während Dextrin dies nicht vermag.

Man nimmt daher einen Liter Bier, dialysirt ihn, versetzt das Dialysat mit Hefe, filtrirt nach Aufhören der Gährung und bringt das Filtrat in das Polariscop. Zeigt sich nun eine Rechtsdrehung, so ist Kartoffelzucker- oder Syrup-Zusatz erfolgt.

Bestimmung des Glycerins im Bier.

I. 200 cc Bier werden in einer Porcellanschale im Wasserbade erwärmt und nach Austreibung der Kohlensäure mit 5 gr

Magnesiahydrat versetzt und nun bei einer Temperatur von 70—80° C. langsam abgeraucht. Sobald der Rückstand so zähe geworden ist, dass man ihn mit einem Glasstabe nicht mehr umrühren kann, so nimmt man die Schale vom Bade und bringt circa 100 cc absoluten Alkohols hinein und rührt nunmehr die Masse mittelst eines Pistills zu einem feinen Staube an und lässt sie dann 1/2 Stunde mit dem Alkohol stehen. Dann giesst man den Alkohol durch ein Filter in ein geräumiges Becherglas (ca. 1 Liter fassend) und behandelt den Rückstand noch 2mal mit ca. 50—30 cc Alkohol. Schliesslich bringt man den ganzen Rückstand auf's Filter und wäscht ihn hier mit noch ca. 50 cc Alkohol nach. Nun giesst man unter Umrühren mit einem grossen Glasstabe ca. 700 cc Aether hinein, es erfolgt sofort ein Niederschlag, den man in grosse Schalen abfiltrirt und das Filter mit einer Mischung von 1 Thl. Alkohol und 3 1/2 Theile Aether nachwäscht. (Entsteht nicht sofort ein Niederschlag, sondern nur Trübung, so muss man 24 Stunden stehen lassen).

Das ätherische Filtrat lässt man 12—18 Stunden zur spontanen Verdunstung des Aethers stehen, dünstet dann die alkoholische Flüssigkeit bis auf ein kleines Volumen ein, bringt dieses in eine kleine Glas- oder Porcellanschale (womöglich mit Wänden, welche mit dem Boden einen rechten Winkel bilden) unter Nachspülen mit absolutem Alkohol und dünstet zur Syrupconsistenz ein. Dann bringt man das Schälchen unter den Recipienten einer Luftpumpe, lässt 24 Stunden stehen, behandelt dann den Rückstand unter lebhaftem Umrühren mit einem Glasstabe mit ca. 10—15 cc absoluten (durch Kupfervitriol entwässerten) Alkohol, filtrirt durch ein ganz kleines Filterchen, das man mit absoltem Alkohol nachwäscht, in eine ähnliche Schale, dunstet wider auf dem Wasserbade und schliesslich im Recipienten ein und wägt.

II. Nach Raynaud-Griessmayer: Man verdampft 300 cc Bier im luftleeren Raum zur Trockene, schüttelt dieselben mit Petroleumäther mehrmals aus, neutralisirt nun den Rückstand mit Barytwasser, bringt ihn im luftleeren Raum zur Trockene und wägt ihn. Nun wird er nochmals in den luftleeren Raum gebracht und bei 180° bis zur Gewichtsconstanz

getrocknet und gewogen. Die Differenz beider Wägungen ergibt das Gewicht des Glycerins.

Nachweis von Hopfensurrogaten.

Das Publikum ist durch das Geschrei leichtfertiger Charlatane in der letzten Zeit so verwirrt worden, dass es in jedem Biere Gift witterte. Zumal die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale) sollte in vielen Centnern zu Brauzwecken Absatz gefunden haben.

Es ist dies ein leeres Gerede, welches einigermassen Unterstützung gefunden hat durch die eigenthümlichen Reaktionen, welche das aus dem Hopfen stammende und desshalb in jedem ächten Biere vorhandene Alkaloid „Lupulin" mit dem Colchicin theilt, so dass leicht eine Verwechslung beider möglich ist. Da aber immerhin gelegentlich doch solche Verfälschungen vorkommen, so will ich deren Nachweis nach den Methoden von Wittstein, Dragendorff und Husson geben.

I. Nach Wittstein: Man dampft 2 Liter Bier zur Syrupconsistenz ein, zieht das Extract 4—5mal mit siedend heissem absolutem Alkohol aus und filtrirt denselben nach dem Erkalten. Nun dunstet man dieses Filtrat bis zur Syrupconsistenz ein, nimmt dann einen kleinen Theil davon, verdünnt ihn mit der dreifachen Menge Wassers, setzt einen Tropfen Salzsäure zu und legt ein Stück weisses Wollgarn oder Seidenzeug darein. Nach einer Stunde nimmt man es heraus. Ist es weiss, so ist keine Pikrinsäure da — ist es aber gelblich, so spült man die Wolle mit Ammon ab, dampft die Flüssigkeit auf einen kleinen Rest ein, setzt Cyankalium zu und erwärmt weiter: entsteht hiebei eine blutrothe Färbung, so ist Pikrinsäure da. — Eine rasche Probe auf Pikrinsäure lehrt Vitali: Man schüttelt 10 cc Bier mit 5 cc Amylalkohol, verdunstet die abgehobene Amylschichte und behandelt den Rückstand mit Cyankalium oder Schwefelammon in der Wärme, wird er hiedurch blutroth, so ist Pikrinsäure da. Auch kann man den Rückstand mit Traubenzucker und Natronlauge kochen, auch hier tritt eine blutrothe Färbung auf bei Gegenwart der Pikrinsäure.

Den übrigen Theil des Syrups schüttelt man mit dem sechsfachen Gewichte Benzin, giesst ab, wiederholt diese Operation und verdunstet die Benzinlösungen. Der hiebei bleibende Rückstand wird nun weiter geprüft, indem man 3 Proben in 3 Porcellanschälchen bringt. Probe I betupft man mit Salpetersäure von 1,3 — 1,4 specifischem Gewicht, entsteht hiedurch eine rothe Farbe, so ist Brucin da — eine violette, so scheint Colchicin da zu sein — diess ist aber erst anderweitig nachzuweisen, da das Lupulin ähnlich reagirt! Auch das flüchtige Oel des Sumpfporstes (Ledum palustre) gibt, in conc. Schwefelsäure farblos gelöst auf Zusatz von Salpetersäure violett. Zu Probe II setzt man concentrirte Schwefelsäure — entsteht rothe Färbung, so ist Colocynthin da; zur Probe III setzt man einige Körnchen doppelt chromsauren Kali's und conc. Schwefelsäure; entsteht hiedurch eine purpurviolette Färbung, so ist Strychnin da.

Den Rückstand von der Benzinausschüttlung befreit man durch Erwärmung vom Reste des Benzins und schüttelt ihn nun zweimal mit Amylalkohol aus. Entsteht hiedurch eine wein- bis goldgelbe Lösung von bitterem Geschmack, so kann Pikrotoxin oder Aloe zugegen sein.

Man lässt einen Theil auf einer Glasplatte verdunsten! erscheinen hiebei feine weisse krystallinische Ausscheidungen — Pikrotoxin, im verneinenden Falle ist Aloë zugegen, die dann auch an ihrem safranartigen Geruche erkannt wird.

Den Rückstand von der Amylalkoholausschüttelung befreit man mittelst Fliesspapier vom Reste des Alkohols und schüttelt ihn mit Aether aus. Man dunstet diesen ein und setzt conc. Schwefelsäure zu; entsteht zunächst braun, roth, blauviolett und zerstiebt auf Zusatz von Wasser Alles in Form harzartiger schwarzer Tröpfchen, so ist Wermuth (Absynth) da. Der Rückstand von der Aetherausschüttelung wird in Wasser gelöst und wenn nöthig filtrirt. Zu einem Theile der Lösung setzt man ammonikalische Silberlösung und erhitzt. Bleibt alles klar, so ist Quassia zugegen, entsteht ein Silberspiegel, so rührt er entweder von Menyanthin oder Gentipikrin her. Man trocknet einen Theil der Lösung ein und setzt conc. Schwefelsäure zu, entsteht keine Veränderung, aber beim Er-

wärmen carminrothe Färbung, so ist Gentipikrin da, entsteht hingegen gleich eine gelbbraune, nach und nach violett werdende Färbung, so ist Menyanthin zugegen.

II. Nach Dragendorff: Circa 2 Liter des zu prüfenden Bieres werden so lange auf dem Wasserbade erhitzt, bis die grössere Menge der Kohlensäure und die Hälfte des Wassers verflüchtigt worden. Die noch heisse Flüssigkeit wird sodann zur Fällung der aus dem Hopfen stammenden Bitterstoffe mit möglichst basischem Bleiessig so lange versetzt, als dieser einen Niederschlag liefert. Je reicher an Bleioxyd der Bleiessig ist, um so vollständiger werden die Hopfenbestandtheile entfernt; will man sich nicht zu diesem Zwecke durch Digestion des gewöhnlichen Bleiessigs mit überschüssigem Oxyd eine möglichst basische Acetatlösung herstellen. so kann man auch die Fällung mit gewöhnlichem Bleiessig unter Zusatz von etwas Ammoniakflüssigkeit bewerkstelligen. Der Bleiniederschlag wird so schnell als möglich abfiltrirt und dabei vor Einwirkung der Luftkohlensäure, welche ihn wiederum zersetzt, geschützt. Ein Auswaschen des Niederschlages ist nicht rathsam. Aus der filtrirten Flüssigkeit ist durch Zusatz der erforderlichen Menge Schwefelsäure der Ueberschuss des zugesetzten Bleies zu fällen; ein schnelles Sedimentiren des Bleisulfates erreicht man, wenn man der Flüssigkeit vor Zusatz der Schwefelsäure ca. 40 Tropfen einer wässrigen Gelatinelösung (1:20) zumischt. Die wiederum filtrirte Flüssigkeit darf, wenn das Bier unverfälscht war, nun nicht mehr bitter schmecken, falls man einige Tropfen derselben auf die Zunge bringt.

Man versetzt die Flüssigkeit nun mit so viel Ammoniakliquor, dass alle Schwefelsäure und ein Theil der Essigsäure neutralisirt werden (Methylviolett darf durch einige Tropfen der ersteren nicht blau gefärbt werden). Darauf wird im Wasserbade auf 250 bis 300 cc verdunstet. Dieser Rückstand wird, um Dextrin etc. zu fällen, mit 4 Raumth. absol. Alkohols gemengt, die Mischung gut durchgeschüttelt, auf 24 Stunden in den Keller gestellt und schliesslich wieder filtrirt. Nachdem dann aus dem Filtrate der grössere Theil des Alkohols wieder abdestillirt worden, wird der sauerreagirende wässrige Rückstand der Destillation successive mit Petroläther, Benzin,

Chloroform ausgeschüttelt, später auch die Ausschüttelung mit den drei Flüssigkeiten in der angegebenen Reihenfolge wiederholt, nachdem der wässrigen Flüssigkeit durch Zusatz von Ammoniak eine deutlich alkalische Reaction gegeben worden.

Reines Bier, aus Malz und Hopfen bereitet, zeigt bei Bearbeitung nach dieser Methode folgendes Verhalten:

Saure Ausschüttelungen.

Petroläther.*) Der feste Antheil des aus der Petroläther-Ausschüttelung erhaltenen Verdunstungs-Rückstandes schmeckt kaum bitterlich, wird durch conc. Schwefelsäure**), durch Schwefelsäure und Zucker, desgl. durch Salpetersäure nur gelblich, durch conc. Salzsäure fast farblos gelöst.

Benzin***) entzieht nur sehr geringe Quantitäten einer harzigen Substanz, welche gegen die bezeichneten Säuren sich ähnlich der durch Petroläther isolirten verhält. Auch diese Substanz schmeckt nur schwach bitterlich.

Chloroform verhält sich ähnlich wie Benzin.

Ammoniakalische Ausschüttelungen.†)

Petroläther nimmt so gut wie nichts auf.

Benzin entzieht nur Spuren einer Substanz, welche keine characteristischen Farbenreactionen gibt.

Bierwürze verhält sich dem gegohrenen Biere gleich.

Nach der beschriebenen Methode lässt sich der Zusatz folgender Hopfensurrogate zum Biere nachweisen:

1. Wermuthkraut. In der Petrolätherausschüttelung der sauren Flüssigkeit findet sich ätherisches Oel, welches an seinem Geruch erkannt werden kann und ein Theil des Bitterstoffes. Der Verdunstungsrückstand der Ausschüttelung wird von conc. Schwefelsäure braun gelöst, worauf später violette Färbung der in der feuchten Zimmerluft stehenden Solution

---

*) Derselbe muss zwischen 33 bis 60° sieden.

**) Ueberall ist eine, möglichst salpetersäurefreie Schwefelsäure gemeint.

***) Es muss wahres Steinkohlenbenzin mit dem Siedepunkte 80 bis 81° und vor dem Gebrauche rektificirt sein.

†) Bevor man alkalisch macht, muss man nochmals mit Petroläther ausschütteln, um alle Reste des Chloroforms fortzunehmen.

eintritt. Mit Schwefelsäure und etwas Zucker versetzt, gibt er allmählig rothviolette Lösung. Wird ein Theil des Verdunstungsrückstandes in wenig Wasser gelöst, so reducirt die filtrirte Lösung ammoniakalische Silberlösung, während sie mit Goldchlorid und Kaliumquecksilberjodid Fällungen, mit Gerbsäure, Brombromkalium, Jodjodkalium, Quecksilberoxydulnitrat nur schwache Trübungen liefert.

Benzin und Chloroform nehmen gleichfalls Bitterstoff auf (Absinthiin), welcher wie Oben beschrieben reagirt.

Die alkalisch gemachte Flüssigkeit gibt an Petroleumäther etc. keine characteristischen Bestandtheile ab.

2. Ledum palustre (Porsch). Im Petrolätherauszuge findet sich etwas ätherisches Oel mit dem characteristischen Porschgeruche. Der sehr geringe Rückstand wird mit conc. Schwefelsäure etwas mehr bräunlich wie der des gewöhnlichen Bieres, zeigt aber im Uebrigen keine auffälligen Verschiedenheiten von demselben.

Benzin und Chloroform entziehen bitterschmeckende, amorphe Massen, welche mit Schwefelsäure und Zucker dunkel rothviolette Lösungen geben, mit verdünnter Schwefelsäure (1:10) gekocht, den Geruch nach Ericinol entwickeln, Goldchlorid und alkalische Kupferlösung reduciren, mit Jodjodkalium und Gerbsäure, nicht aber mit basischem Bleiacetat gefällt werden. Durch Benzin werden ausserdem kleine Mengen einer Substanz aufgenommen, welche ammoniakalische Silberlösung reducirt, durch Chloroform einer solchen, welche durch Kaliumquecksilberjodid gefällt wird.

Auch hier bieten die Ausschüttelungen aus ammoniakalischer Flüssigkeit nichts Characteristisches dar.

3. Menyanthes trifoliata (Bitterklee, Dreiblatt). Im Petrolätherauszuge findet man nur Spuren des Bitterstoffes. Benzin und noch reichlicher Chloroform nehmen den Bitterstoff (Menyanthin) auf, dessen Geschmack der Verdunstungs-Rückstand erkennen lässt. Letzterer gibt ausserdem beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure (1:10) den Geruch des Menyanthols, er reducirt ammoniakalische Silber- und alkalische Kupferlösung, wird durch Kaliumquecksilberjodid, Jodjodkalium, Gerbsäure und Goldchlorid gefällt oder doch getrübt.

In den ammoniakalischen Ausschüttelungen ist nichts Characteristisches zu finden.

4. Quassia. Petroläther nimmt nur sehr geringe Spuren des äusserst bitter schmeckenden Quassins auf, die durch keine sonstigen Reactionen sich von den aus reinem Bier erhaltenen Massen unterscheiden. Grössere Mengen von Quassin werden durch Benzin und namentlich Chloroform isolirt. Dasselbe färbt sich mit Schwefelsäure und Zucker blassröthlich, wirkt schwach reducirend auf ammoniakalische Silberlösung und Goldchlorid (Chloroformrückstand), fällt Kaliumquecksilberjodid, Jodjodkalium, Gerbsäure und (schwach) basisch Bleiacetat.

5. Colchicumsamen. Pelroläther liefert Massen, ähnlich den aus unverfälschtem Bier isolirten. Benzin nimmt geringe Mengen von Colchicin und Colchicein auf, welche bitter schmecken, durch conc. Schwefelsäure gelb gelöst werden, in dieser Lösung durch Salpeter violett, blau und später grün gefärbt werden und welche auch mit Salpetersäure (1,30 spec. Gewicht) die letztere Farbenreaction geben. Setzt man zu der Lösung in Salpetersäure, nachdem diese wieder abgeblasst ist, Kalilauge bis zu stark alkalischer Reaction, so stellt sich eine sehr haltbare kirsch- bis blutrothe Färbung ein. Der Chloroformrückstand liefert grössere Mengen der beiden bezeichneten Bestandtheile der Zeitlose, so dass ausser den erwähnten Farbenreactionen auch Niederschläge mit den gebräuchlicheren Alkaloidreagentien eintreten, z. B. mit Jodjodkalium, Kaliumwismuth- und Kaliumquecksilberjodid, Phosphormolybdänsäure, Goldchlorid, Gerbsäure, Chlorwasser etc. Aber in der Regel finden sich diesem im Rückstande einige andere Bestandtheile beigemengt, welche die Farbenreactionen zu stören vermögen. Um sie fortzuschaffen, kann man entweder den nach Verdunsten der durch Chloroform ausgeschüttelten Massen bleibenden Rückstand wiederum in heissem Wasser lösen, dann auf's Neue mit Chloroform ausschütteln und dies mehrere Male wiederholen, oder man kann von der Thatsache Gebrauch machen, dass das Colchicin, nachdem es aus dem Rückstande der Chloroformauszüge durch Wasser aufgenommen worden, durch Gerbsäure gefällt, aus dem Niederschlage aber durch Bleioxyd wieder in Freiheit gesetzt wird, während die

fremden Substanzen an Gerbsäure gebunden bleiben. Will man diesen letzteren Weg benutzen, so filtrirt man das Colchicintannat ab, mischt dasselbe noch feucht mit Bleioxyd, erwärmt mit Wasser oder Alkohol, filtrirt, verdunstet das Filtrat und macht mit dem Rückstande desselben die Farbenreactionen.

Ein normaler Bierbestandtheil, welcher in seinen Reactionen dem Colchicin ähnelt und auf welchen, von Geldern, Dannenberg und Griessmayer aufmerksam gemacht haben, bleibt bei Anwendung der hier empfohlenen Isolirungs- und Reinigungsmethoden ausgeschlossen, kann also zu Irrthümern nicht Anlass geben.

Sollte man durch Chloroform aus saurer Lösung nicht alles Colchicin in Lösung gebracht haben, so würde dasselbe ans ammoniakalischer Flüssigkeit in Benzin und Chloroform übergehen.

6. Kokkelskörner (Cocculi indici). Petroläther und Benzin nehmen aus dem mit Kokkelskörnern verfälschten Biere nur solche Bestandtheile wie aus reinem Bier auf. Durch Chloroform, noch leichter durch Amylalkohol, wird das Pikrotoxin der Flüssigkeit entzogen; dasselbe hinterbleibt in den meisten Fällen beim Verdunsten der Ausschüttelung so unrein, dass es nicht direct zur Farbenreaction verwendet werden darf. Man kann sich zunächst davon überzeugen, ob durch einen Theil des Rückstandes, alkalische Kupferlösung reducirt wird und ob ein anderer Theil des Rückstandes, nachdem er in Wasser gelöst worden, auf Fische giftig wirkt. Ist dies der Fall, so löst man den Rest des Rückstandes wieder in warmem Wasser, filtrirt, schüttelt wieder mit Chloroform aus und wiederholt dies so oft, bis der Rückstand der Chloroformausschüttelung nach freiwilligem Verdunsten bei Zimmertemperatur krystallinisch erscheint. Wieder in Alkohol gelöst und langsam verdunstet, muss er dann in langen nadelförmigen Krystallen hinterbleiben, welche sich in conc. Schwefelsäure mit gelber Farbe lösen und welche, wenn man sie mit cc 5—6 Gewichtstheilen Salpeterpulver innig mengt, dann mit soviel reiner conc. Schwefelsäure durchfeuchtet, dass gerade eine plastische Masse entsteht, endlich aber Natronlauge (1,3 spec. Gewicht) bis zur starken alkalischen Reaction zusetzt, eine ziegelrothe

Flüssigkeit liefern. Besser noch modificirt man diese Langley'sche Reaction derart, dass man das Pickrotoxin mit wenig conc. Salpetersäure durchfeuchtet, die Säure auf dem Wasserbade verjagt, dann mit recht wenig reiner conc. Schwefelsäure den Rückstand tränkt und endlich Natronlauge zusetzt.

7. Coloquinten. Das Colocynthin dieser geht in Petroläther und Benzin nicht über, wird aber durch Chloroform ausgeschüttelt. Es ist äusserst bitter, wird durch Gerbsäure aus seiner Wasserlösung gefällt, wirkt auf alkalische Kupferlösung reducirend und löst sich in conc. Schwefelsäure roth, in Fröhde's Reagens*) violett. Letztere Reactionen gelingen aber nur dann wenn man das Colocynthin durch mehrmaliges Wiederlösen in Wasser und Ausschütteln mit Chloroform gereinigt hat.

8. Weidenrinde. Das Salicin, welches in manchen Weidenrinden vorkommt, lässt sich durch Petroläther, Benzin, Chloroform nicht gut, wohl aber durch Amylalkohol aus sauren Auszügen gewinnen. Es entwickelt beim Erwärmen mit Kaliumbichromat und verdünnter Schwefelsäure (1 : 4) den Geruch der salicyligen Säure. In conc. Schwefelsäure soll es sich roth, in Fröhde's Reagens violettroth lösen. Beide Reactionen aber gelingen nur dann, wenn das Salicin sehr rein ist, was selbst durch mehrmaliges Wiederlösen in Wasser und Ausschütteln der filtrirten Lösungen mit Amylalkohol schwer zu erreichen ist.

9. Strychnin wird nicht der sauren, sondern erst der ammoniakalisch gemachten Lösung entzogen, und zwar in geringer Menge durch Petroläther, leichter durch Benzin und Chloroform. Zum Nachweis des Alkaloides verwendet man namentlich die bekannte Reaction desselben gegen Schwefelsäure und Kaliumbichromat (besser Ceroxyd). Auch

10. Atropin und

11. Hyoscyamin werden erst aus ammoniakalischer Lösung, und zwar durch Benzin und Chloroform ausgeschüttelt. Sie werden durch die meisten Gruppenreagentien für Alkaloide gefällt, müssen aber, da gute Farbenreactionen fehlen, durch physiologische Versuche constatirt werden.

---

*) 0,01 gr Natriummolybdat in 1 cc reiner conc. Schwefelsäure gelöst.

Man modificirt das Verfahren, wenn man

12. Aloë nachweisen will, derart, dass man bei der Vorbereitung des Bieres nur mit neutralem Bleiacetat behandelt und später mit Amylalkohol ausschüttelt. Nach Verdunstung der Amylalkoholausschüttelung muss ein Rückstand bleiben, welcher den charakteristischen Aloëgeschmack zeigt, mit Brombromkalium, bas. Bleiacetat und salpetersaurem Quecksilberoxydul Niederschläge liefert, alkalische Kupferlösung und Goldlösung beim Erwärmen reducirt. Gerbsäure muss ihn gleichfalls fällen, im Ueberschusse zugesetzt, aber den Niederschlag theilweise wieder lösen. Kocht man einen Theil des Rückstandes mit conc. Salpetersäure, welche letztere im Dampfbade später wieder verjagt wird, so bleibt eine Masse, welche mit Kalilauge und Cyankalium erwärmt, blutrothe Färbung annimmt.*)

13. Enzian. Auch hier wird bei der Vorbereitung eine Fällung mit neutralem Bleiacetat vorgenommen, filtrirt und aus dem Filtrate dann mit der gerade nöthigen Menge von Schwefelsäure der Bleiüberschuss entfernt. Man verdunstet zur Syrupconsistenz, unterwirft den mit Salpetersäure angesäuerten Rückstand der Dialyse. Aus dem neutralisirten Dialysate wird nochmals durch neutr. Bleiacetat alles dadurch Fällbare niedergeschlagen, filtrirt, das Filtrat mit bas. Bleiacetat und Ammoniak versetzt und dadurch das Enzianbitter gefällt. Nach dem Abfiltriren und Auswaschen wird der Niederschlag durch Schwefelwasserstoff zersetzt, die filtrirte Flüssigkeit wird mit Benzin oder Chloroform ausgeschüttelt. Das durch diese isolirte Enzianbitter muss sich in wässeriger Lösung mit Eisenchlorid braun färben, darf aber durch dasselbe nicht gefällt werden. Ein Niederschlag kann erfolgen, wenn noch Reste von normalen Bierbestandtheilen vorhanden sind, deren Eisenverbindung abfiltrirt werden muss. Enzianbitter reducirt ammon. Silber- und alkal. Kupferlösung. Es

*) Das nach diesem Verfahren bearbeitete normale Bier gibt an Amylalkohol eine Masse ab, welche durch Gerbsäure gefällt wird, ohne dass der Niederschlag durch einen Ueberschuss derselben wieder gelöst wird. Auch mit Quecksilberoxydulnitrat wird sie gefällt, während sie die übrigen Reactionen der Aloëbestandtheile nicht theilt. Ueber den Nachweis von Aloë siehe auch Pharm. Centralh. XXI, Seite 140.

wird durch Brombromkalium und Quecksilberoxydulnitrat, Goldchlorid und Phosphormolybdänsäure gefällt, durch Sublimat und Kaliumquecksilberjodid getrübt.

14. Pikrinsäure wird zum Theil durch bas. Bleiacetat niedergeschlagen und verhält sich in den hier vorliegenden Lösungen gegen die zum Ausschütteln benutzten Flüssigkeiten anders wie in Lösung mit reinem Wasser. Aus dem Grunde räth Dragendorff bei der Untersuchung auf Quassia etc. nur im Auge zu haben, dass sich möglicherweise Anzeichen für Pikrinsäure finden lassen. Als solche bezeichnet er gelbe Farbe und bitteren Geschmack des vom Bleisulfat abfiltrirten Fluidums, sowie des Rückstandes der Ausschüttelung mit Petroläther, Benzin etc. Sollte in letzteren wirklich Pikrinsäure vorliegen, so wird auch wohl ein Theil des Rückstandes krystallinisch sein und — in Wasser aufgenommen — mit verdünnter Kalilauge und etwas Cyankalium gekocht, eine rothbraune Lösung von Isopurpursäure liefern.

H. Brunner hat empfohlen, zum Nachweis der Pikrinsäure mit dem mit Salzsäure angesäuerten Biere entfettete Wolle 24 Stunden zu digeriren, diese dann mit destillirtem Wasser auszuwaschen und ihr die Pikrinsäure wieder durch Ammoniakflüssigkeit zu entziehen. Der letztere Auszug wird im Wasserbade concentrirt, später mit etwas Cyankalium versetzt und ausgetrocknet. Auch hier muss ein dunkelblutrother, in Wasser löslicher Rückstand von Isopurpursäure bleiben. Fleck räth dagegen, das Bier (500 cc) zur Syrupconsistenz zu bringen, den Rückstand mit 10 Raumtheilen abs. Alkohols zu versetzen, den abfiltrirten Niederschlag gut mit Alkohol auszuwaschen, Filtrat und Waschalkohol zu verdunsten und aus dem hier bleibenden Rückstande die Säure durch Auskochen mit Wasser, aus dem Verdunstungs-Residuum dieser Lösung aber durch Aether zu extrahiren. Die so erhaltene Pikrinsäure kann, nachdem sie auch aus reinem Chloroform oder Benzin umkrystallisirt wurde, gewogen und später zu der schon erwähnten Isopurpursäurereaction verbraucht werden.

Untersuchung von Bierverfälschungen.

III. Nach C. Husson: Man schüttelt Bier mit dem gleichen Volumen Aether, bringt die Mischung aufs Wasserbad, bis der Aether ins Sieden geräth, und lässt erkalten. Hierbei wird die ätherische Schicht entweder gefärbt oder nicht. Wird sie gefärbt, so giesst man diese Schicht in ein Reagensglas ab und setzt ungefähr 2 gr Ammon zu. Hierdurch entstehen je nach dem Fälschungsmittel verschiedene Färbungen.

Wird aber die ätherische Schicht nicht gefärbt, so schüttelt man das Bier in der Kälte mit Amylalkohol aus. Ist Hopfen darin, so wird der Amylalkohol hierdurch gelb gefärbt; andere Pflanzenextracte geben in der Kälte keinen Farbstoff an den Amylalkohol ab. Kocht man aber das Bier auf den zwanzigsten Theil seines Volumens ein und schüttelt es dann während des Siedens mit Amylalkohol aus, so treten viele Pflanzenstoffe an denselben eine gelbe Farbe, sowie ihre aktiven Principien ab. Die letzteren erkennt man entweder an der Form ihrer Krystalle oder an den Reaktionen, die man erhält, wenn man die Amylalkohollösung eindampft und ein Theilchen des Rückstandes auf einer Glasplatte mit folgenden beiden Reagentien behandelt:

I. Schwefelsäure-Alkohol, durch Mischung von 5 gr Alkohol von 90° und 1 gr Schwefelsäure dargestellt.

II. Salpetersäure-Alkohol, unter denselben Verhältnissen bereitet.

Erste Serie. Substanzen, welche den Aether gelb färben.

Zur Aufsuchung dieser Stoffe im Biere behandelt man einen halben Liter dieser Flüssigkeit mit 100 gr Aether von 56°. Die Mischung wird im Wasserbade aufgekocht und dann erkalten gelassen. Es bilden sich hierbei zwei Schichten; die obere ist leicht gelb gefärbt. Tritt die Färbung zu schwach auf, so muss man 1 $^1/_2$ auf $^1/_3$ ltr eindampfen und wie oben behandeln. Haben sich beide Schichten deutlich von einander getrennt, so giesst man das Ganze in einen Trichter, dessen Spitze man mit dem Finger verschliesst. Nach einigen Mi-

nuten lässt man die wässerige Schicht abfliessen und hält die ätherische zurück, die man dann in zwei Theile theilt.

Die erstere wird mit Ammon behandelt zum Behufe der Reaktionen; die zweite dampft man in einer Porcellanschale vorsichtig ein, bis nur noch ein Tropfen Flüssigkeit übrig bleibt. An der innern Fläche der Schale bilden sich hierbei gefärbte Kreise, von denen man einzelne Theilchen unter das Mikroscop bringt.

Mikroscopische Prüfung. 1. Gummigutt. Nachdem man den Objektträger sorgsam erhitzt hat, erblickt man unter dem Mikroscope inmitten gelber Scheibchen durchscheinende, ungefärbte krystallinische Blättchen, die kleine Rosen darstellen oder aus concentrischen Schichten gebildet zu sein scheinen. Letztere Figur gewährt denselben Anblick wie durch gewisse nuclei geführte Schnitte, und zeigt zugleich den muscheligen Bruch des Gummigutts selbst.

2. Pikrinsäure. Je nach der Menge der vorhandenen Säure sieht man entweder hellgelbe, glänzende, rechtwinkelige Blättchen oder orthorhombische sechseckige Prismen, deren Basen durch die Spitzen eines Oktaeders mit rhombischer Basis ersetzt sind. Ist nur wenig Substanz vorhanden, so sieht man nur feine Nadeln, doch findet man dieselben auch durch die typischen Prismen begleitet.

3. Aloë. Man sieht grüngelbe Plättchen mit Hohlräumen, in denen sich meist sehr feine ungefärbte und sich kreuzende Nadeln vorfinden; einige der dickeren spalten sich am Ende. Diese prismatischen Nadeln stammen her vom Aloïn.

4. Winterspinat—Ampfer—Rhabarber. Man sieht in gelbe Tröpfchen eingebettete feine Nadeln — von der Chrysophansäure herrührend.

Chemische Reaktionen. Man verwendet hierzu den in der Porcellanschale verbleibenden Rückstand.

1 Gummigutt. Der Rückstand vom Aetherauszug ist gelb. Setzt man nun Ammoniak zu, so wird er orangeroth.

2. Pikrinsäure. Der Rückstand hat ein so starkes Färbevermögen, dass man damit Wolle und Haut direkt färben kann, wenn man ihn nur in wenig Wasser gelöst hat.

Schwefelsaures Eisenoxydulammon gibt damit einen grünlichen krystallinischen Niederschlag; Schwefelalkalien geben damit bei Anwesenheit eines Ueberschusses von Alkali Pikraminsäure; Cyankalium gibt bei Gegenwart von Ammon in der Wärme damit eine rothe Färbung.

3. Aloë. Wird der Rückstand mit Ammon behandelt, so wird er zunächst gelber und nimmt einen leicht violetten Ton an. Mit Salpetersäure in der Kälte behandelt, wird er schön rothorange. Dampft man diese Flüssigkeit auf dem Objektträger ein, so erscheinen beim Erkalten schöne goldgelbe Flitterchen von Chrysaminsäure.

4. Winterspinat — Ampfer — Rhabarber. Alkalien färben die Rückstände schön purpurroth: es genügt ein Tropfen Wasser, das Kalkcarbonat enthält, zum Eintritt der Reaktion.

Salpetersäure färbt die Rückstände mehr oder weniger orangegelb, je nach der Provenienz der Pflanze.

Physiologische Eigenthümlichkeiten. 1. Gummigutt. Dieser Körper ist ein sehr heftiges Purgativ; in grossen Dosen kann er den Tod bringen.

2. Pikrinsäure. Dieser Stoff, der häufig zur Verfälschung des Bieres angewendet wird, bewirkt Magenkrämpfe, selbst in geringen Dosen, und wirkt in verhältnissmässig geringen Mengen giftig.

3. Aloë. Die Aloë ist ein Purgativ, das grosse Quantitäten Galle evakuirt und Blutzufluss zum Darmende erzeugt.

4. Die Ampferarten sind leichte Purgative.

Sechste Serie. Substanzen, die nur nach mehrfacher Behandlung krystallinische Produkte liefern.

Buchs.

Mikrographische Reaktionen. Während sich beim Eindampfen des Amylalkohols gelbe Kreise an der Schale ansetzen, scheidet sich aus der Flüssigkeit eine Art harzige Materie von derselben Farbe aus. Die ringförmige Ausscheidung an der Wand der Schale zeigt unter dem Mikroscop gelbbraune amorphe Massen oder zerrissene unkrystallinische Blättchen. Durch Erwärmen schmelzen diese Massen, so dass

man unter dem Mikroscop gelbe Streifen und schlecht bestimmbare Kryställchen, sieht, eiförmig, eine Art rosenförmiger Prismen. Zugabe von Eisessig ändert hieran nichts. Lässt man nun Schwefelsäure-Alkohol zwischen beide Gläser fliessen und erwärmt, so wird die Mitte des Präparates braungrün, die Ränder erhalten violette oder blauviolette Streifen, aber keine weitere Krystallisation.

Operirt man in der Porcellanschale, so entwickelt der Schwefelsäure-Alkohol nur eine schmutzigbraune Färbung. Durch Salpetersäure wird der Rückstand dunkler. Erwärmt man damit, so wird die Lösung rothbraun; setzt man die Erwärmung fort, bis nur noch einige Tropfen Flüssigkeit übrig sind, so entstehen Nadeln und rhomboïdale Prismen. Beendigt man alle diese Operationen durch Zusatz eines Tropfens Salzsäure-Alkohol und dampft ab, so entstehen lange und feine Nadeln in grosser Quantität.

Physiologische Eigenschaften. Der Buchs, der häufig (?) zum Fälschen des Hopfens benutzt wird, ist gar nicht so harmlos, als man glauben sollte. Sein Geschmack ist sehr bitter und reizt zum Brechen. Seine Blätter purgiren in Dosen von 4 gr. In grösserer Menge wirken sie giftig.

Ochsengalle. (Nach Husson soll diese Verfälschung in Frankreich öfters vorkommen!)

Zunächst wurde festgestellt, dass wenigstens 2 gr Galle dazu gehören, um einem Liter Wasser genügende Bitterkeit mitzutheilen.

Bier mit Galle versetzt, färbt Aether in der Kälte nicht. Auf $^3/_4$ seines Volumens eingedampft, färbt es in der Wärme Amylalkohol. Dekantirt man die amylalkoholische Schicht — wie oben — und dampft sie ein, so liefert der Rückstand alle Reaktionen der Galle.

Mikroscopische Prüfung. Wird der Rückstand auf dem Objektträger mit Essigsäure erwärmt, so entsteht keine Krystallisation. Behandelt man aber den Rückstand in der Porcellanschale mit Schwefelsäure-Alkohol und verdampft, so entstehen grünliche und violette Linien, die rasch in Schwarz übergehen. Die letzten Tropfen bringt man auf den Objektträger und sieht nun durchs Mikroscop eine Masse

gallenförmiger Tröpfchen, die sich auseinander ziehen. Legt man nun das Deckglas auf und erwärmt, so sieht man, dass diese Tröpfchen in ihrem Innern noch andere Tröpfchen mit dunkelolivgrünem Rande bergen. Setzt man die Erwärmung weiter fort, ohne aber das Präparat zu verbrennen, so vereinigen sich diese Tröpfchen zu einem einzigen, dessen Rand dunkel und dessen Centrum milchig weiss ist und sich manchmal blattförmig erhebt.

Behandelt man den Rückstand in der Schale nach der Schwefelsäure auch noch mit ein paar Tropfen Salpetersäure, so entwickeln sich reichlich salpeterige Dämpfe; dann entsteht eine hellgelbe Flüssigkeit, in der man mit blossem Auge rothgelbe ölige Tropfen herumschwimmen sieht. Unter dem Mikroscope bemerkt man dann eine Masse zerbrochener feiner Nadeln. Stellt man die Beobachtung aber erst nach 12 Stunden an, so ist ein Theil dieser Substanzen zu gelben Tröpfchen vereinigt, in deren Mitte man lange und schöne Nadeln sieht.

Substanzen, die mit Amylalkohol nur schwierig krystallinische Produkte liefern. Enzian. Verdampft man eine Lösung von Enzian auf den zwanzigsten Theil ihres ursprünglichen Volumens, so bedeckt sich deren Oberfläche mit einer leichten Haut, die unter dem Mikroscop kleine krystallinische Splitterchen darstellt, wovon die einen rund, die anderen prismatisch mit abgerundeten Ecken sind. Man behandelt die so eingedampfte Flüssigkeit noch siedend mit Amylalkohol, der sich beim Schütteln gelb färbt. Dampft man nun diesen ein, so bleibt ein Rückstand, der schleimig ist und weder durch Zusatz von Schwefelsäure oder Salpetersäure krystallinisch wird, noch nach Art des Hopfens harzige Stoffe aufweist. Verdampft man aber zur Trockene, so bleibt ein amorpher gelber Rückstand, der mit concentrirter Salpetersäure rothbraun wird und einige blaugrüne Streifen gibt. Durch Erwärmen wird diese Flüssigkeit schön citronengelb. Uebersättigt man dieselbe mit Ammoniak, so wird sie dunkelbraun.

Tausendguldenkraut gibt ähnliche Reaktionen wie Enzian, ist aber zu theuer um zur Bierverfälschung dienen zu können.

Substanzen, welche Amylalkohol in der Kälte färben. Hopfen. Verdampft man einen Hopfenaufguss auf $^1/_{20}$ seines Volumens, so zieht man hieraus durch Amylalkohol eine gelbe Substanz. Dampft man nun diese alkoholische Flüssigkeit bis auf einen geringen Rest ein, so scheidet sich hierbei eine Substanz aus, die unter dem Mikroscop betrachtet einen harzigen Stoff von besonderer Form darstellt. Sie sieht aus wie gewisse Gewebe, deren Fasern gedreht und umgebogen sind. Trocknet man vollständig ein, so sieht die Masse unter dem Mikroscop braungelb aus und treten ungefärbte winkelige Fragmente aus derselben hervor. Behandelt man den Rückstand mit Schwefelsäure-Alkohol und dampft bis auf ein paar Tropfen ein, so sieht man, dass diese feine Nadeln enthalten, welche Stäbchen ähneln, deren breite Seite in zwei Theile gespalten ist. — Lässt man nach der Behandlung mit Schwefelsäure auch noch Salpetersäure-Alkohol in der Wärme einwirken, so zeigt die mikroscopische Prüfung nur noch grüngelbe Tröpfchen. Lässt man aber nach beiden Säuren auch noch Salzsäure-Alkohol in der Schale einwirken, so erhält man einen Rückstand, der sehr feine sternförmige Nadeln aufweist.

Hopfenaufguss zeigt auch noch eine Eigenthümlichkeit, die ihn von allen vorher erwähnten Substanzen unterscheidet. Man löst $0,_1$ gr Jod in 20 gr Schwefelkohlenstoff. Schüttelt man 2 gr dieser Flüssigkeit mit 20 gr einer leichten Hopfeninfusion, so setzt sich in der Ruhe der Schwefelkohlenstoff milchweis ab. Enzian und Tausendguldenkraut liefern dasselbe Resultat. Der Absatz von Absinth ist rosa gefärbt. Buchs gibt einen erdfarbigen Niederschlag. Würze verhindert die Schwefelkohlenstoffreaction. Bier entfärbt durch Jod gefärbten Schwefelkohlenstoff.

Wird Bier zur Syrupconsistenz eingedampft, so darf Amylalkohol kein krystallinisches Produkt daraus ausziehen; nur nach wiederholten Reactionen darf eine Krystallisation eintreten.

Nachweis der Pikrinsäure im Biere.

Fleck gibt folgendes Verfahren an, das auch zur quantitativen Bestimmung der Pikrinsäure benützt werden kann.

Man dampft 500 cc Bier zur Syrupconsistenz ein, versetzt es mit der zehnfachen Menge absoluten Alkohols, filtrirt den entstandenen Niederschlag ab, wäscht denselben thunlichst aus und verdampft das alkoholische Filtrat zur Trockene. Der Verdampfungsrückstand wird wiederholt mit Wasser ausgekocht und so lange das Wasser gefärbt wird, letzteres eingedampft und der Verdampfungsrückstand mit Aether extrahirt. Die ätherische Lösung enthält die Pikrinsäure fast rein.

Behufs quantitativer Bestimmung wird der Aether abdestillirt, der Rückstand mit wasserfreiem Chloroform oder mit Benzol behandelt und der Auszug in einer tarirten Schale verdunstet. Bier mit 5 mgr Pikrinsäure gemischt liefert hierbei noch 3,6 mgr des letztern.

Nachweis der Aloë in Elixiren, Liqueuren und im Bier von Borntrager.

Man schüttelt eine Probe der Flüssigkeit direkt mit dem doppelten Volumen Benzin (in welchem Tannin unlöslich ist) aus und setzt dann zur Benzinlösung unter Schütteln und Erwärmen etwas Ammoniak. Färbt sich nun die Flüssigkeit violett roth, so ist Aloë zugegen. Nach Lohman gibt Rhabarbertinktur (Chrysophansäure) zwar eine ähnliche Reaktion, aber sie ist schwach rosa, während die Aloëreaktion mehr himbeerfarbig ist.

Nachweis von Salicylsäure und salicylsauren Natrons im Biere.

Man säuert 10 cc Bier mit 1/2 cc Schwefelsäure an, gibt 10 cc Aether zu und schüttelt. Den Aether giesst man in eine andere Eprouvette ab und setzt Eisenchlorid zu — violette Färbung ist ein Nachweis von Beiden.

Sind nur Spuren da, so dampft man zuerst das Bier bis zur Syrupsconsistenz ein, setzt dann Schwefeläure zu u. s. w. wie oben.

Nachweis des doppelt schwefligsauren Kalkes.

Man bringt das Bier in einen Kolben, setzt Salzsäure und Zink zu und bedeckt den Kolben mit einem frisch mit

Bleiessig getränkten Stück Filtrirpapier. Wird dieses nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde bräunlich, schwarz gefärbt, so war schweflige Säure im Biere.

Saures Bier.

Jedes Bier ist von etwas Milchsäure und Essigsäure, sowie Bernsteinsäure sauer. Eine Trennung dieser Säuren hat grosse Schwierigkeiten, jedoch bietet das von Weigert für die Bestimmung der Essigsäure im Wein (s. unten) angegebene Verfahren Aussicht auch für Bier angewendet werden zu können. Man musste sich bisher darauf beschränken, die Gesammtsäuremenge mittelst einer $^1/_{10}$ normalen Alkalilösung zu bestimmen und aus einem Vergleiche mit dem Extractgehalte des Bieres eine bestimmte Relation zu berechnen und zu sagen, Biere, welche über diese Menge Säure enthalten, sind nicht mehr zulässig. Gesetzt, ein Bier habe 6,4% Extract und 0,23% Säure, so ist die Relation: $6{,}4 : 0{,}23 = 100 : x$ oder $x = 3{,}593$. So berechnete man mit grossem Spielraum für Lagerbiere die Relation 4 und für Schenkbiere 2.

Ueber das Maximum an Essigsäure, welches ein gesundes Bier noch haben darf, liegen — eben in Ermangelung einer passenden Methode — noch keine brauchbaren Ziffern vor. Nach Thausing enthält unverdorbenes Bier zwischen 0,003 bis 0,007%, selten bis 0,01%.

Was den Kohlensäuregehalt des Bieres betrifft, so beträgt er im Fasse leicht 0,39—0,38%, nach dem Anzapfen ohne Brause 0,35—0,3%, mit Brause 0,33—0,27%; in der Flasche ca. 0,3%, im Glase aber regelmässig 0,15—0,2, selten 0,25%. Ein Bier, welches zu wenig Kohlensäure enthält, ist schal und fade schmeckend. Ein zulässiges Minimum zu fixiren ist noch nicht gelungen.

Nachweis freier Schwefelsäure im Biere.

Wie oben schon bemerkt, kam es mir vor, dass Weissbier einen Zusatz von freier Schwefelsäure enthielt. Der Zweck dieser Manipulation war zunächst Klärung und dann Säuerung statt der hiezu häufig angewendeten Weinsteinsäure oder Citronensäure. Da auch Leim sich nachweisen liess, so war

offenbar letzterer in conc. Schwefelsäure gelöst und die Mischung der zur Gährung angestellten Weissbierwürze zugesetzt worden.

Schon die qualitative Prüfung ergab nach dem Ansäuern mit Salzsäure und Versetzen mit Chlorbaryum eine dick weisse, sich schwer absetzende Trübung. Die quantitative Bestimmung aber gab noch besseren Aufschluss. Das geklärte Bier enthielt 0,0492 % und ein aus derselben Brauerei bezogenes, nicht geklärtes Weissbier nur 0,0088 % Schwefelsäure. Durch den Zusatz des Klärmittels wurde daher der Schwefelsäuregehalt des Bieres um mehr als das Fünffache erhöht. Die Anwesenheit freier Schwefelsäure wird in folgender Weise constatirt:

Man dampft $^1/_2$ Liter des verdächtigen Bieres auf dem Wasserbade zur Syrupsconsistenz ein, nimmt den Rückstand mit 10 cc destillirten Wassers auf und filtrirt ihn durch ein ganz kleines Filter. Das Filtrat wird dann in folgender Weise untersucht:

a) nach Nessler.

Man befeuchtet Filtrirpapier damit und trocknet dieses bei 100 bis 105°. Es wird hiebei an den Rändern der Befeuchtungszone bräunlich-viskos und schwarz. Oder man hängt 30—40 cm lange Papierstreifen ins Filtrat, nimmt sie nach 24 Stunden heraus und trocknet sie wie oben.

b) nach Donath.

Man versetzt das Filtrat mit Bleichromat (10 cc mit 3—4 gr) und kocht einige Minuten; dann filtrirt man, setzt zum abgekühlten Filtrate ein Körnchen Jodkalium und schüttelt dasselbe mit Schwefelkohlenstoff. Wird dieser hiedurch violett gefärbt, so ist freie Schwefelsäure zugegen.

Wein.

Wein ist die Flüssigkeit, welche durch die spontane Vergährung des Traubensaftes oder Mostes entsteht. Die Farbe der Rothweine kommt nicht aus dem Safte, der vielmehr farblos ist, sondern aus den Hülsen. Würde man die zerstampften Beeren der blauen Trauben sofort keltern und hiedurch die Hülsen entfernen, so erhielte man weissen Wein

daraus. Doch gibt es eine Rebsorte, welche hievon eine Ausnahme macht und in der That einen rothen Saft in der Beere führt. Es ist dies die Färbertraube (teinturier), welche den Roussillon liefert und auch zum Verschneiden mit schwach gefärbten Weinen benützt wird. Die Hauptbestandtheile des Weines sind Alkohol, Weinsäure und Weinstein, Oenantäther, Gerbstoff und Farbstoff, Gummi, Eiweiss, Glycerin, Bernsteinsäure, feinere Aetherarten in geringer Menge, welche Aroma und Bouquet liefern, phosphorsaure und schwefelsaure Salze von Kali, Natron, Kalk und Magnesia und Alkalichloride, mitunter noch Zucker. Es gibt nichts, was so sehr verfälscht wird, wie der Wein und nirgends tritt die Fälschung mit solcher Prätension auf. Andererseits muss auch zugestanden werden, und es ist in der That nicht zu leugnen, dass durch Zuckerzusatz saure Moste zu guten Weinen „veredelt" werden können (Gallisiren, Chaptalisiren) und dass in den Trestern so viele Riech-, Farb- und Gerbstoffe stecken, dass man sie benützen kann, um Zucker damit zu vergähren und hiedurch ganz trinkbare Weine geringerer Sorte zu fabriciren. (Petiotisiren). Etwas Gesundheitsschädliches liegt dabei nicht vor, zumal wenn nicht verdächtiger Traubenzucker, sondern Rohrzucker (Chaptal) dazu genommen wird. Nur sollen solche „Façonweine" nicht für ächte natürliche Weine ausgegeben werden, sondern unter einem nicht misszuverstehenden Namen! Es werden aber sehr häufig Flüssigkeiten als Wein verkauft, welche von der Traube gar nichts mehr besitzen und nur aus Mischungen von Alkohol, Wasser, Glycerin, Weinsteinsäure, Bouquet und Farbstoffen bestehen.

Bestimmung des Alkoholgehaltes.

Sie wird wie im Biere vorgenommen. Siehe oben unter Artikel „Bier." Der Alkoholgehalt der Weine variirt von 7—18 %.

Bestimmung des Extractgehaltes.

Nach Gautier wägt man 5 gr Wein auf einem tarirten Uhrglase, bringt dasselbe unter den Recipienten über conc. Schwefelsäure 2 Tage, sodann 2 andere Tage über Schwefelsäure und wasserfreie Phosphorsäure im Sommer (im Winter

noch 6 Tage) und wägt. Da dieses Verfahren ziemlich langwierig ist, so schlägt Dietsch folgendes vor: Er verdampft circa 10 gr Wein in tarirter Porcellanschale bei schwacher Spiritus- oder Gasflamme, bis der Rückstand zu knistern anfängt und der erste schwache Geruch von verbrennender Weinsäure beginnt. Jetzt nimmt man den Tiegel vom Feuer und wägt sogleich. Das Extract beträgt in der Regel 1,1—2,2 $^0/_0$. Enthält ein Wein weniger als 1 $^0/_0$ Extract, so ist er nicht mehr ächt. Die süssen Weine enthalten viel Zucker und daher auch viel höhere Extractgehalte. Auch die gegypsten Weine haben höhere Extractgehalte, 2,3—2,5 $^0/_0$. Es wird nämlich sehr häufig, zumal im südlichen Frankreich, dem Most Gyps zugesetzt, um denselben zu klären und die Farbe feuriger zu machen. Es entsteht hiebei durch Umsetzung mit dem Weinstein saures, schwefelsaures Kali und weinsaurer Kalk scheidet sich aus.

Bestimmung des Aschengehaltes.

Man nimmt hiezu 100 gr Wein, trocknet denselben in der Platinschale auf dem Wasserbade ein und bringt ihn nach dem Trocknen über die Spiritusflamme; man unterstützt die Operation durch Aufdrücken eines Platinstabes auf die schwer verbrennlichen, schwarzen Partikelchen der Asche. Der Aschengehalt beträgt in der Regel 0,15 bis 0,3 $^0/_0$, bei gegypsten Weinen bis zu 0,4 $^0/_0$. Tritt bei Beginn des Einäscherns ein Geruch nach Birnen oder Aepfeln auf, so ist der Wein mittelst Obstwein verschnitten oder besteht ganz daraus. Die Asche wird sofort auf ihre Reaktion geprüft: reagirt sie neutral und braust sie auf Zusatz von Säuren nicht auf, so war der Wein gegypst. Reagirt sie aber alkalisch, so muss erst noch auf die Abwesenheit des Gypses geprüft werden. Zu diesem Zwecke löst man 7 gr krystallisirtes Chlorbaryum bei 15^0 C. unter Zusatz von 25 cc conc. Salzsäure zu $^1/_2$ ltr Flüssigkeit. 10 cc dieser Lösung entsprechen gerade 0,1 gr schwefelsaures Kali. Setzt man hievon 3 cc zu 50 cc Wein, so werden alle im Wein normal existirenden schwefelsauren Salze gefällt. Entsteht nun nach dem Filtriren auf weiteren Zusatz von Chlorbaryum noch ein Niederschlag, so ist der

Wein gegypst. Die französische Militärverwaltung gestattet in den Spitälern nur einen Gehalt von 2 gr Kaliumsulfat per Liter. Es kömmt auch vor, dass die Asche alkalisch reagirt; aber nicht aufbraust (mit Säuren); dann ist der Wein ebenfalls gegypst, es wird beim Einäschern sehr wenig kohlensaures Kali gebildet und dieses wird beim Glühen ätzend — kann also nicht aufbrausen.

Bestimmung der Phosphorsäure.

In den weissen Weinen ist durchschnittlich 0,15—0,16 gr, in den rothen 0,3—0,33 gr Phosphorsäure per Liter enthalten.*) In den Kunstweinen ist gar keine — woran dieselben zu erkennen sind! Die Bestimmung der Phosphorsäure kann nicht in der gewöhnlichen Asche vorgenommen werden und wird hiebei ebenso verfahren, wie bei der Bestimmung der Phosphorsäure im Biere. (Siehe Artikel „Bier.“)

Bestimmung der Thonerde oder des Alauns.

Die Thonerde kommt im natürlichen Weine nur in Spuren vor. Künstliche, zumal gefärbte Weine enthalten viel Alaun, ebenso die Champagner. Bei gefärbten Weinen zeigt sich dieser Alaunzusatz schon beim Kochen des Weines; es scheidet sich hiebei ein blass rothvioletter Niederschlag aus — eine Verbindung des Alauns mit dem Farbstoffe — der durch Aetzkali grünlich und durch Bleiessig schieferfarbig blau wird.

Man kann auch die Methode von Hugouneng zum Nachweise der Thonerde wählen. Man fällt einen Liter Wein mit Chlorbaryum, das Filtrat hievon mit oxalsaurem Ammon, dann dampft man zur Syrupconsistenz ein, siedet die Masse mit dem gleichen Volumen Salzsäure und chlorsauren Kalis zur Zerstörung der organischen Substanz und fällt nun mit Ammon. Der ausgewaschene Rückstand sammt Filter im Platintiegel geglüht und gewogen gibt nach Abzug der Tara und Filterasche durch 10 dividirt den Procentgehalt des Weines an Thonerde.

---

*) Nach Kayser ist in den Weinen der Rheinpfalz, Frankens und des Rheingaues höchstens 0,26, in Moselweinen bis zu 0,4, im Malaga wenigstens 0,4 per Liter enthalten.

Bestimmung des Glycerins.

I. 50 gr Wein werden mit 3 gr Magnesiahydrat versetzt und auf dem Wasserbade bei 70—80° eingedampft. Alles weitere siehe im Artikel „Bier.“

II. Nach Raynaud: 10 cc Wein werden genau neutralisirt, im luftleeren Raume eingetrocknet und das neutrale Extract gewogen. Nun wird das Extract wieder in den luftleeren Raum gebracht und bei 180° bis zur Gewichtsconstanz getrocknet und nun gewogen. Aus der Differenz beider Wägungen ergibt sich das Gewicht des Glycerins.

Geringere Weine enthalten 2—5 gr, schwere, zumal südfranzösische 5½—7 gr Glycerin per Liter. Der künstliche Glycerinzusatz wird Scheelisiren genannt.

Bestimmung der Gesammtsäure.

a) Bei weissen Weinen: 100 cc Wein färbt man mit Lacmustinctur rosa und lässt nun aus einer Bürette so lange eine Lösung von $^1/_{10}$ normalem Natron (3,1 gr Natron im Liter) zufliessen, bis der Wein violett ist. Da 1 cc dieser Lösung gleich ist 0,0075 gr krystallisirter Weinsäure, so multiplicirt man die gebrauchten Cubikcentimeter Natronlösung mit 0,0075 und erhält so die Gesammtmenge der im Weine vorhandenen Säure in Procenten. Man berechnet alle Säure auf Weinsäure, weil diese den Hauptbestandtheil an Säuren ausmacht.

b) Bei rothen Weinen: Man kocht 100 cc mit Thierkohle, filtrirt, wäscht nach und verfährt dann wie sub A; oder man nimmt nur 50 oder 10 cc, je nach der Intensität der Farbe, und verdünnt sie mit Wasser auf 100 cc. Dann setzt man die Natronlösung cubikcentimeterweise so lange zu, bis die rothe Farbe des Weines in Braun übergeht. Nun wird nur mehr tropfenweise zugesetzt und die Tüpfelprobe angewendet, d. h. man nimmt immer mit einem Glasstabe einen Tropfen heraus und betupft damit zugleich ein rothes und blaues — am besten ein violettes Lacmuspapier und vergleicht die Reaktion; wird das Lacmus deutlich blau, so beendet man den Zufluss und notirt sich die Anzahl der gebrauchten Cubikcentimeter. Nun macht man dieselbe Probe

nochmals in der Art, dass man gleich die ganze vorhin notirte Natronmenge zufliessen lässt — nun wird Lacmus noch nicht blau werden und man setzt nun tropfenweise zu, bis diese Färbung eintritt. Die Berechnung geschieht dann mit Rücksicht auf die vorgenommene Verdünnung. Feine Weine enthalten im Minimum 0,5 % Säure; mittlere Weine 0,7—0,9; saure Weine bis 1,2 %.

Bestimmung der Essigsäure.

Gerade so wie die Gesammtsäure als Weinsäure berechnet wird, berechnet man alle flüchtige Säure als Essigsäure, obwohl diese nicht allein flüchtig ist, sondern z. B. auch die Valeriansäure, die in manchen Weinen sogar überwiegt, die Buttersäure und die Propionsäure.

Da das Weinextract — ebenso wie das Bierextract — die Essigsäure festhält, so muss nach Kissel eine 5malige Destillation vorgenommen werden, um alle Essigsäure zu gewinnen. Am besten geschieht nunmehr diese Bestimmung durch Destillation des Weines im luftleeren Raum nach Weigert:

Ein Kölbchen mit 220—250 cc Inhalt wird mit dem Kühlrohr verbunden, welches am unteren Ende in eine starke Eprouvette mündet, die durch einen Kork verschlossen ist mit 2 Bohrungen. Die eine dient zur Verbindung mit dem Kühlrohr, die andere enthält eine rechtwinklig gebogene Glasröhre, die mittelst Kautschukschlauch mit einer Luft- oder Wasserpumpe communicirt. Die Eprouvette erhält für die schiefe Stellung, in der sie am Kühlrohr hängt, eine Marke an der Stelle bis zu welcher gerade 50 cc reichen. In das Kölbchen bringt man zunächst 50 cc Wein, verschliesst es dann mit dem durchbohrten Pfropfen, durch den eine kurze Glasröhre zum Kühlrohr führt und stellt es in ein Bad aus gesättigtem Kochsalz (Siedetemperatur 109° C.), das man erhitzt. Sodann evacuirt man den Apparat mit der Pumpe. Hat das Destillat, das wenige Minuten nach der Luftverdünnung übergeht, die Marke erreicht, so nimmt man die Flamme weg und hebt das Kühlrohr sammt Kölbchen aus dem Kochsalzbade, lüftet den Kork, setzt frisches Wasser im Kölbchen zu und beginnt nun die Operation von Neuem, und so 5 mal.

Sämmtliche Destillate kommen in ein Becherglas, werden mit Lacmus roth gefärbt und nun mit $^{1}/_{10}$ normaler Natronlauge wie oben titrit. 1 cc dieser Lauge ist gleich 0,006 gr Essigsäure.

Bestimmung des Zuckergehaltes.

Diese Bestimmung ist desshalb eine schwierige, weil verschiedene Zuckerarten im Weine sein können, je nachdem er ächt, gallisirt, chaptalisirt oder ganz künstlich zusammengeschmiert ist. Durch eine Combination der optischen mit der chemischen Methode lässt sich aber die Frage lösen. Ist nur Rohrzucker neben Traubenzucker da, so kann man zunächst den Traubenzucker nach folgender Methode bestimmen und dann eine andere Portion Wein mit verdünnter Salzsäure kochen (zur Inversion), mit Natronlauge neutralisiren und nun wieder den Traubenzucker bestimmen. Das Plus, welches nun erhalten wird, stammt aus dem Rohrzucker und kann durch Multiplikation mit 0,95 in denselben übergeführt werden. Die chemische Methode geschieht mittelst der Lösung von Fehling, die man in folgender Weise darstellt: Man krystallisirt reinen Kupfervitriol des Handels um, indem man die heiss gesättigte und filtrirte Flüssigkeit kalt rührt. Das zwischen Filtrirpapier trocken gepresste Krystallmehl wird 24 Stunden an einem trockenen Orte ausgebreitet. Hiervon werden 34,639 gr in Wasser gelöst und zu 500 cc verdünnt. Von Seignettesalz werden 173 gr gelöst und zu 400 cc verdünnt, sodann 100 cc einer Natronlauge, die im Liter 500 gr Natronhydrat enthält, hinzugegeben. Beide Flüssigkeiten werden getrennt aufbewahrt. Bei der Anwendung werden sie zu gleichen Theilen gemischt.

Soxhlet hat festgestellt, dass 0,5 gr Traubenzucker in 1 proc. Lösung 105,2 cc unverdünnte und 101,1 cc mit 4 Vol. H_2O verdünnte Fehling'sche Lösung reducirt! Man verfährt nach diesem Autor bei der Zuckerbestimmung in folgender Weise:

25 cc der Kupfervitriollösung werden mit dem gleichen Volumen der Seignettesalz-Natronlauge vermischt in einer tiefen Porcellanschale zum Kochen erhitzt und von der Zuckerlösung portionenweise so lange hinzugesetzt, bis die Flüssigkeit nach 2 Minuten dauerndem Aufkochen nicht mehr blau

erscheint. Durch diese Vorprobe stellt man den Zuckergehalt der Lösung annähernd fest; hiernach verdünnt man die Zuckerlösung so weit, dass sie 1 % Zucker enthält. (Wein muss zu diesem Zwecke in der Regel concentrirt werden, indem man denselben mit Barytwasser neutralisirt auf dem Wasserbade eindampft). Man erhitzt nun neuerdings 50 cc Fehling'scher Lösung mit einer nach der Vorprobe berechneten Menge Zuckerlösung 2 Minuten zum Kochen und giesst nun die ganze Flüssigkeit durch ein entsprechend grosses Faltenfilter. Ist das Filtrat grün oder gut erkennbar grünlich, so ist eine weitere Prüfung auf Kupfer überflüssig; ist es gelb, so kann noch immer Kupfer in demselben gelöst sein. Um dieses zu erkennen, säuert man, wenn ungefähr ein Drittel der Flüssigkeit filtrirt ist, das Filtrat im Becherglase mit Essigsäure an und versetzt mit Blutlaugensalzlösung: dunkle Rothfärbung zeigt Anwesenheit grösserer Mengen, ein blasses Rosa nur Spuren von Kupfer an; verändert sich die Farbe nicht, so ist alles Kupfer ausgefällt. = War Kupfer in Lösung, so nimmt man zu einem neuen Versuch eine grössere Menge der Zuckerlösung, und zwar gibt die Intensität der Kupferlösung hiefür einen Anhaltspunkt. Erwies sich beim ersten Versuch das Filtrat von Kupfer frei, so nimmt man 1 cc Zuckerlösung weniger etc. In der Anstellung solcher Versuche fährt man fort, bis zwei Versuche, in welchen nur um 0,1 cc verschiedene Mengen Zuckerlösung angewendet wurden, Filtrate ergeben, von denen das eine kupferhaltig, das andere kupferfrei befunden wird. Die zwischen diesen beiden Mengen liegende Quantität Zuckerlösung kann als diejenige betrachtet werden, welche gerade zur Zersetzung von 50 cc Fehling'scher Lösung nothwendig ist.

Bei Rothweinen muss ein anderer Weg eingeschlagen werden: Man kocht das Filtrat im Becherglase mit einigen Tropfen Zuckerlösung etwa eine Minute und lässt 3—4 Minuten ruhig stehen. Hierauf giesst man die Flüssigkeit aus dem Becherglase und wischt den Boden desselben mit weissem Fliesspapier, das man um einen Glasstab gewickelt hat, aus: war noch Kupfer in Lösung, so ist dieses als Oxydul abgeschieden worden und färbt das Wischpapier roth. Grössere

Quantitäten lassen sich schon durch den Beschlag an Glaswand und Boden erkennen.

Auch auf optischem Wege lässt sich der Zucker bestimmen, doch will ich hier nicht auf die verschiedenen Apparate von Mitscherlich, Scheibler, Wild, Laurent etc. eingehen.

Nachweis freier Weinsäure im Wein.

Man schüttelt den Wein mit Aether durch, hebt diesen ab, lässt ihn verdunsten und prüft die hiebei ausgeschiedenen und in Wasser gelösten Krystalle durch Zusatz von essigsaurem Kali: ein weisser Niederschlag zeigt die Weinsäure an.

Nachweis von Obstwein im Traubenwein.

Obstwein hat mehr Extract und Asche als Traubenwein, ca. 3,3—3,6 % Extract und 0;36 % Asche; beim Einäschern tritt der Obstgeruch auf. Die Phosphorsäure ist im Weine an Kalk, im Obstweine an Magnesia gebunden. Wenn man daher 1 Volumen Obstwein mit $^1/_{10}$ Volumen Ammoniak versetzt und 24 Stunden stehen lässt, so findet man an den Wänden des Gefässes kleine Krystalle von phosphorsaurer Magnesia abgesetzt. Obstwein enthält keine Weinsäure, sondern etwas Aepfelsäure und viel Milchsäure und milchsauren Kalk. Folgendes Verfahren von Moreweck gründet sich auf die Unfällbarkeit des Kalis durch Platinchlorid im Weinstein:

250 gr Wein werden im Wasserbad eingedampft, dann der Rückstand mit Weingeist von 75 % ausgewaschen, bis derselbe ungefärbt abläuft. Dann übergiesst man ihn mit 12 gr Wasser, schüttelt das Ganze durch und filtrirt es durch ein vorher genässtes Filter und setzt zum Filtrat Platinchlorid. Entsteht hiedurch ein gelber, körniger Niederschlag von Chlorplatinkalium, so ist Obstwein da; entsteht nur Trübung oder nichts — Traubenwein.

Die Obstweine enthalten auch in der Regel Gallussäure. Wenn man nun die im ächten Weine vorkommende Gerbsäure mit Gelatine kocht und filtrirt, und im Filtrate mit Eisenchlorid eine braungrüne Färbung erhält, die an der Luft violett wird und dann schwarze Flocken absetzt — so ist Obstwein vorhanden.

Nachweis von Zuckercouleur im Weisswein.

Man schüttelt mit Eiweiss, bleibt der Wein hiedurch gefärbt, so ist Couleur da; reiner Wein wird entfärbt!

Künstliche Färbung mit rothen Farbstoffen.

Man färbt weisse Weine roth, Façonweine roth und die künstlichen Gemische roth, welche zu der Traube in gar keiner Beziehung stehen. Hauptsächliche Verwendung finden Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus), Hollunderbeeren (Sambucus niger), Attich (Sambucus ebulus), Pappelrosen (Flores Malvae arboreae und silvestris), rothe Rüben, Kirschen, Cochenille, Kermessbeeren (Phytolacca decandra), Campecheholz, Fernambukholz, Indigo, Fuchsin, sowie dessen Abkömmlinge und Bereitungsrückstände unter verschiedenen Namen, wie Grenat (Mischung von Rosanilin, Mauvanilin und Chrysotoluidin), Blanchards Flüssigkeit = Grenat in Melasse, Caramel, Colorin, Cramoisin, Scarlatin, Cerolin, Cassin; sodann das Safranin und Anilinbraun oder Phenylendiaminbraun.

Im Spectralapparat geben sowohl die Weinfarbstoffe als das Fuchsin charakteristische Absorptionsstreifen, das letztere zwischen D und E näher bei E, zwischen gelb und grün, oder die Natronlinie auf 120 gestellt, zwischen 130 und 138.

Die Weinfarbstoffe geben verschiedene Spectra je nach der Concentration, dem Lösungsmittel und dem Alter. Girard und Gautier empfehlen als einfaches Reagens „animalisirte Kreide." Man taucht ein Stück Kreide in Eiweiss und lässt es trocknen. Betupft man dasselbe dann mit Wein, so erhält es bei

äch tem Wein graue Flecken,
mit Malven gefärbtem Wein blaue Flecken,
mit Fuchsin oder Cochenille gefärbtem Wein rothe Flecken.

Betupft man letztere mit Brechweinsteinlösung, so verschwindet der Fleck bei Anwesenheit von Cochenille, bleibt aber unverändert bei Gegenwart von Fuchsin.

Nach Nessler vermischt man 7 Theile Alaun mit 10 Theilen essigsauren Natrons und reagirt damit.

Aechter Wein erleidet hiemit keine Veränderung.

Mit Malven gefärbter Wein wird blau.
Mit Heidelbeeren gefärbter Wein wird bläulichviolett.*)
Mit Kirschen gefärbter Wein wird blau — blauviolett.

Salpetersäure in der Kälte ist ohne Einwirkung auf ächten Wein.

Sie färbt aber
mit Heidelbeeren gefärbten Wein blutroth,
mit Hollunderbeeren und Attich gefärbten Wein roth,
mit Pappelrosen gefärbten Wein blutroth,
mit Cochenille gefärbten Wein blässer.
Sie entfärbt mit Fuchsin und rothen Rüben gefärbten Wein.

Kalkwasser färbt nach Chevallier ächten Wein gelbbraun,
mit Brasilienholz gefärbten rothbraun,
mit Heidelbeeren gefärbten grün,
mit Hollunderbeeren gefärbten grün,
mit rothen Rüben gefärbten gelb.

Die einfachste Probe auf Fuchsin besteht darin, dass man den Wein mit Ammon schüttelt; wird er sofort entfärbt, so ist Fuchsin da

Wurtz, Balard und Pasteur setzen zu verdächtigen Weinen tropfenweise conc. Barythydrat, bis der ursprünglich violette Niederschlag grünlich wird und schütteln nun die Flüssigkeit lebhaft mit Amylalkohol. (Man darf nicht zu viel Baryt nehmen, weil dieser sonst das Rosanilin in Freiheit setzt, das sich in Amylalkohol farblos löst, aber durch einen Tropfen Essigsäure dann roth gefärbt wird). Sie wird hiedurch rosa bis scharlachroth. Wein aus der Färbertraube gibt mit Baryt einen blauen Niederschlag, der aber an Amylalkohol keinen Farbstoff abgibt.

Wein von Aramon gibt mit Baryt einen Niederschlag, der zuerst rosa und dann erst gelbgrünlich wird. Schüttelt man den Rosaniederschlag, so färbt er den Amylalkohol, der gelbgrüne Niederschlag aber tritt keinen Farbstoff mehr ab.

Nur Orseille gibt unter denselben Umständen eine Färbung, die man mit der Fuchsinfärbung verwechseln könnte.

---

*) Nach Andreä und Gänge soll der Weinfarbstoff mit dem Heidelbeerfarbstoff identisch sein!

Doch ist der Unterschied folgender: Orseille gibt mit Baryt einen dunkelblauschwarzen Niederschlag, färbt den Amylalkohol auch bei Gegenwart eines Barytüberschusses rothviolett und diese Färbung wird auf Zusatz von Ammon rein violett, während die durch Fuchsin hervorgebrachte verschwindet.

Girard schüttelt den Barytniederschlag mit Essigäther und dampft diesen mit einem Strang Wolle oder Seide ein. Erhält man dies roth gefärbt, so kann entweder Rosanilin oder Safranin daran schuld sein. Man giesst einige Tropfen conc. Salzsäure darauf: 1) Rosanilin entfärbt sich und gibt einen Ton wie dürres Laub. Wasser im Ueberschuss führt die ursprüngliche Farbe zurück. 2) Safranin wird zuerst violett, dann dunkelblau und dann hellgrün; fügt man Wasser zu, so treten diese Farben umgekehrt auf.

Die wasserlöslichen Violette — ebenso behandelt — geben mit Salzsäure grünlich blau, dann gelb. Wasser im Ueberschuss violett.

Mauvanilin gibt mit Salzsäure zuerst Indigoblau, dann gelb, dann wie dürres Laub; Wasser im Ueberschuss einen Stich ins Violett.

Chrysotoluidin entfärbt sich nur wenig mit Salzsäure. Siedet man die Flüssigkeit oder das Gewebe mit Zink, so entstehen ungefärbte Leukodarivate, die bei Berührung mit Luft sich wieder färben.

Phenylendiamin (Anilinbraun) fixirt sich direkt auf's Gewebe gelbroth; in Berührung mit der Luft oder einigen Tropfen Salzsäure geht aber die Farbe in dunkel-braunroth über. Conc. Essigsäure färbt auch braunroth, verdünnte braungelb.

Alle diese Anilinfarben werden durch Zink und Salzsäure rasch entfärbt. Cochenille geht dabei in braunroth-orange über!

Aechter Wein gibt mit einigen Tropfen Baryt einen grünen Lack,
mit Cochenille versetzter einen violetten Lack,
„ „ „ gibt an Aether nichts ab.

Gewisse Naturweine (nach Faure alle) geben mit Aether geschüttelt einen Stoff ab, der durch Ammon gelb bis gelb-

braun wird. Campecheholz färbt den Aether gelb und dieser wird dann durch Ammonzusatz rosa-roth.

Orseille färbt den Aether orange, er wird durch Ammon violett.

Kermessbeeren (Phytolacca decandra) erkennt man an folgender Reaktion. Man setzt zum Wein zuerst Alaun und dann Soda und filtrirt. Zu dem lila gefärbten Filtrat setzt man noch mehr Soda und erhitzt, wird es hiedurch entfärbt, so ist Phytolacca da — bleibt es rosa, so ist Cochenille da.

Von diesen Farbstoffen sind nur die Phytolacca und die Anilinfarben gesundheitsgefährlich; die letzteren hauptsächlich desshalb, weil sie meist in Folge der Bereitung von Arsen begleitet sind. Ob die Anilinfarben auch schädlich sind im arsenfreien Zustande, ist eine noch streitige Frage, welche aber von dem französischen Comité consultant d'hygiène publique (Wurtz, Fauvel, Bussy, Proust et Bergeron rapporteur) bejaht wurde, 1877.*)

Nachweis kleiner Mengen Salicylsäure im Bier und Wein.

Cazeneuve.

Man dampft 100 cc auf 10 cc ein, setzt nun 1 cc Salzsäure und 20 gr gebrannten Gyps zu, verdampft hiemit zur Trockne, kocht den Rückstand mit Chloroform am Rückflusskühler, dampft die Chloroformlösung zur Trockne ein, nimmt sie mit Wasser auf, filtrirt und erhält nun beim Eindampfen des Filtrates in einem kleinen Schälchen die Salicylsäure krystallisirt und wägbar.

Weigert.

Um Salicylsäure in stark gefärbtem Weine nachzuweisen, schüttelt man denselben (nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure) mit Amylalkohol aus, setzt zu dieser Ausschüttelung Alkohol und nun Eisenchlorid. Eintritt violetter Färbung liefert den Nachweis.

*) Ausführlichere Untersuchungsmethoden sind von Gautier: La sophistication de vins, Paris 1877; Roth: Bulletin de la soc. ind. de Mulhouse Sept.-Oct. 1807; Stierlin: Ueber Weinfälschung und Weinfärbung. Bern 1877.

Erkennung gallisirter und petiotisirter Weine.

Die Drehung reiner Weine im Polariscop ist nach Neubauer entweder = 0 oder + 0,1°—0,2°; concentrirt man aber solche Weine auf das 6—8fache, so zeigen sie + 0,4 ' 2° Wild. Beträgt die Drehung im Polaristrobometer von Wild 0,1—0,3° nach rechts, so ist der Wein rein; beträgt sie + 1° W nach rechts, so ist ohne weitere Prüfung Kartoffelzuckerzusatz anzunehmen; beträgt sie aber + 0,5 —0,6°, so muss folgendes Verfahren eingeschlagen werden:

Man concentrirt 250—350 cc bis zum Herauskrystallisiren der Salze; dann setzt man Thierkohle zu, verdünnt auf 50 cc und filtrirt. Fast alle Weine zeigen nur schwache Rechtsdrehung, die zwischen 0,5 und 2° schwankt. Nun verdunstet man diese 50 cc im Wasserbade zur Syrupsconsistenz, versetzt unter Umrühren mit Alkohol von 90%, lässt absitzen und filtrirt.

Der hiebei bleibende zähe und klebrige Niederschlag wird mit Wasser übergossen und in der Kälte gelöst. Erfolgt die Lösung unter Zurücklassung mineralischer Stoffe, so fügt man etwas Thierkohle zu und filtrirt. Das Volumen richtet man nach der Länge der Untersuchungsröhren ein. Eine Röhre von 220 mm fasst z. B. 29 cc; man verdünnt hiebei das Filtrat auf 30 cc. Bei allen reinen Naturweinen wird der rechtsdrehende Körper sich hier befinden und betrug meist 0,5—1,8° rechts. (Vielleicht Dextrin!)

Das Filtrat wird im Wasserbade auf $^1/_4$ eingedunstet und dann in einem Kölbchen unter starkem Schütteln mit Aether versetzt. Es scheidet sich unter dem Aether eine dicke, wässerige Lösung ab, die bei Kartoffelzuckerweinen das in Alkohol lösliche Amylin enthält. Hat sich der Aether geklärt, so giesst man ihn ab. Die wässerige Lösung verdünnt man mit Wasser, erwärmt sie auf dem Wasserbade zur Verjagung des Aethers, entfärbt sie mit Thierkohle, filtrirt und verdünnt sie auf das nöthige Volumen für die Röhre.

Bei reinen Weinen dreht diese Aetherfällung = 0 oder höchstens + 0,2—0,5° bei gallisirten Weinen = + 2° und darüber (5—9°).

Nachweis completter Kunstweine.

Diese Weine bestehen aus Mischungen von Alkohol, Zucker, Glycerin, Weinsäure, Farbstoffen, Bouquets mit Wasser. Sie besitzen weniger Extract, mehr Zucker, Weinsäure und Glycerin wie die ächten Weine. Bezüglich des Zuckergehaltes muss „Neubauers" Verfahren eingeschlagen werden, wenn nicht schon ein einfacher Blick ins Saccharometer genügt. Da das Mischwasser mehr Kalk wie der Wein zu enthalten pflegt, so versetzt man den Wein mit einigen Tropfen Ammon und dann mit oxalsaurem Ammon; entsteht hiedurch eine starke Trübung und später ein starker Niederschlag, so ist der Wein gefälscht, d. h. total fabricirt; denn natürlicher Wein gibt nur schwache Trübung und später schwachen Absatz.

Bezüglich des Nachweises freier Weinsäure — die im ächten Wein sehr gering ist — verfährt man so:

Man bereitet aus 200 gr Wein Extract, wäscht es wiederholt mit Alkohol und verdampft die alkoholische Lösung. Scheiden sich hiebei bräunlich gefärbte Krystalle aus, so bestehen dieselben aus Weinsäure; sie müssen dann mit saurem chromsauren Kali erhitzt, dasselbe zu grünem Chromoxyd reduciren.

Branntwein und Liqueure.

Unter Branntwein versteht man im Allgemeinen alle durch Gährung zuckerhaltiger Säfte oder Maischen (Korn, Kartoffel, Reis,) und darauf folgende Destillation gewonnene Flüssigkeiten.

Liqueure sind zusammengesetzte, mit Zucker, aromatischen und bitteren Stoffen, sowie ätherischen Oelen versetzte Branntweine.

Aechter Branntwein soll 50—54 Volumprocente Alkohol haben, die meisten enthalten aber 35—40 %. Beim Einschütten in ein Glas soll er perlen, wie das der Alkohol thut. Desshalb setzt man ihm mitunter Schwefelsäure zu, wodurch er die Eigenschaft des Perlens ebenfalls erhält. Zum Nachweis derselben dampft man den Branntwein auf 1/3 ein und versetzt ihn nun mit Chlorbarium; entsteht hiedurch ein in Salzsäure unlöslicher Niederschlag, so ist Schwefelsäure da.

Er darf keine Fuselöle enthalten. Man erkennt diese am Geruche, wenn man den Branntwein mit seinem gleichen Volumen Wasser verdünnt, gelinde erwärmt und dann erkalten lässt. Bringt man solchen Branntwein in eine Retorte und destillirt im Wasserbade bei einer Temperatur von 30° in eine Vorlage ab, welche Fuchsinlösung enthält, so wird diese violett, wenn Aldehyd (aus dem Fusel) da ist. Legt man noch eine Vorlage mit ammoniakalischer Silberlösung vor, so wird diese hiebei schwarz.

Der Branntwein soll neutral reagiren, d. h. weder rothes noch blaues Lacmuspapier in der Farbe verändern. Wird eingetauchtes Lacmuspapier roth, so ist entweder Schwefelsäure da — wie schon gezeigt — oder Essigsäure (von der Gährung her). Um sie nachzuweisen, dampft man ca. 100 cc mit etwas Soda zur Trockne ein und gibt nun conc. Schwefelsäure darauf — es entweicht conc. Essigsäure, die sofort am Geruch erkenntlich ist und mit einem in Ammon getauchten Glasstab dichte Nebel bildet. Auch Kupfer ist sehr häufig darin, von den Brennapparaten herrührend. Zum Nachweis desselben gibt man einige Tropfen Kochsalzlösung in den Branntwein und dann nach dem Umschütteln etwas Guajaktinktur; wird die Flüssigkeit hiedurch blau, so ist Kupfer da.

Man unterscheidet folgende Arten von Branntweinen:

1) Den Cognac (Franzbranntwein). Er wird aus den vergohrenen Weintrestern und Weinhefe — für die feinsten Sorten aus Wein — bereitet. Er hat eine gelbliche Farbe, welche beim Altern nachdunkelt.

Man macht ihn künstlich nach durch Mischung fuselfreien Kornbranntweins mit Eichenrinden-Tinktur und Essigäther.

2) Der Rum (Zuckerbranntwein). Er wird aus der vergohrenen Melasse des Zuckerrohres in Westindien (Jamaica) bereitet.

Man macht ihn nach durch Mischung von starkem Kornbranntwein mit etwas Buttersäureäther und Färbung mit Couleur.

Man erkennt die Nachahmung daran, dass man den Rum mit einem Drittel seines Volumens conc. Schwefelsäure schüttelt — ächter verliert hiedurch seinen Geruch nicht, wohl aber der unächte.

3) Den Arac (Reisbranntwein). Er wird in Ostindien aus vergohrener Reismaische oder aus dem Safte der Arekapalme bereitet. Er ist milder wie Rum.

Man ahmt ihn nach durch eine Vermischung mit Braunstein, Holzgeist und Schwefelsäure dargestellten Ameisensäureäthers mit Branntwein.

4) Kornbranntwein. Er wird aus Roggenmaische dargestellt.

5) Kartoffelbranntwein. Er wird aus Kartoffelmaische unter Zusatz von Malz dargestellt. Er ist der geringste und enthält am meisten Fusel, beziehungsweise Amylalkohol, Aldehyd, Butylalkohol, Isopropylalkohol und tertiärer Butyläther (Trimetylcarbinol); durch Schütteln mit Kohle kann er entfuselt werden.

Die Liqueure, deren Zahl Legion ist, heissen je nachdem sie fein oder ordinär sind, Rosoglios oder Aquavite; sind sie aus ausgepressten Fruchtsäften bereitet = Ratafias, sind sie von vielem Zucker dick und ölhaltig, Crêmes.

Feiner Branntwein wird zu seiner Bereitung entweder über Pflanzen abdestillirt, die ätherische Oele enthalten, wie Orangenblüthen, Wachholder, Citronenschalen, Kümmel-Anissamen, oder aromatische und bittere Pflanzen werden damit nur in der Kälte oder Wärme digerirt, so die Wurzeln von Enzian, Calmus, Ingwer, Orangenschalen, Wermuth, Nelken, Vanille.

Man färbt diese Liqueure mit unschädlichen Farben. Wird aber einmal Fuchsin angewendet, so findet man dies nach obigen Methoden im Artikel „Wein“. Schüttelt man Branntwein mit $^1/_6$ seines Volumens Eiweis, so wird ächter Branntwein entfärbt; mit Caramel gefärbter behält die Farbe. Schüttelt man ihn mit schwefelsaurem Eisenoxydul, so wird ächter schwarzgrün, gefärbter behält seine Farbe.

Statt Kirschwasser wird oft Kirschlorbeerwasser mit Weingeist verkauft. Schüttelt man solchen Kirsch mit rothem Quecksilberoxyd, so behält er danach seinen Blausäuregeruch; ächter Kirsch verliert ihn. Auch Nitrobenzol (Essence de Mirbane) wird hie und da wegen seines bittermandelartigen Geruchs genommen, um aus Weingeist Kirschwasser zu bereiten. Man

weist diese Fälschung dadurch nach, dass man den Liqueur im Wasserbade bei 7—8° abraucht, den Rückstand mit Essigsäure und Eisenfeile erwärmt und wässerige Chlorkalklösung zusetzt, — violett blaue — rasch roth werdende Färbung beweist die Bildung des Anilins aus dem vorhandenen Nitrobenzol.

Essig.

Essig ist eine saure Flüssigkeit, welche gewerbsmässig auf zwei ganz verschiedene Methoden gewonnen wird:

1) Durch die trockene Destillation des Holzes. Hiebei entsteht eine ganze Reihe von gasförmigen, theerigen und wässerigen Produkten. Die letzteren enthalten vorzugsweise Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Aceton, Holzgeist und Essigsäure-Metyläther, nebst etwas Kreosot. Dies ist der rohe Holzessig. Er enthält 3—5 % Essigsäure. Man reinigt ihn durch fraktionirte Destillation, indem man die ersten übergehenden 10 % als rohen Holzgeist auffängt und die nächsten 60 % als gereinigten Holzessig bezeichnet. Derselbe ist klar, gelblich, aber von stark brenzlichem Geschmack und Geruch, der durch Destillation nicht beseitigt werden kann. Man neutralisirt ihn daher mit Soda, dampft ihn zur Trockne ein und röstet ihn in einem eisernen Kessel zur Zerstörung der brenzlichen Produkte. Dann wird die Masse in Wasser gelöst, filtrirt und zur Krystallisation hingestellt. Das so erhaltene essigsaure Natron wird nun mit conc. Schwefelsäure destillirt und so wasserhaltige Essigsäure dargestellt, welche dann durch geeignete Verdünnung mit Wasser den Essig gibt.

2) Durch Oxydation weingeistiger Flüssigkeiten. Dieser Process wird auf zwei verschiedenen Wegen erreicht: a) Deutsche Methode = Schnellessigfabrikation. In aufrecht stehende, mit Buchenholzhobelspänen gefüllte Fässer (Essigbilder) kömmt das Essiggut: Branntwein, Wasser und etwas Essig und wird darin bei einer Aussentemperatur von 16—18° R., während im Inneren ca. 22—25° R. herrschen, einem von unten nach oben ziehenden Luftstrome ausgesetzt, welcher seinen Sauerstoff auf den Alkohol des Essiggutes überträgt und dadurch oxydirt, d. h. in Essigsäure überführt. Auf diese Weise wird

der **Branntweinessig** ohne Zusatz oder Einfluss eines Fermentes dargestellt.

b) Französische (und überhaupt ältere) Methode: Wein, Bier, vergohrene ungehopfte Würze aus Malz oder anderem Getreide, Obstwein wird in ähnlichen Fässern mittelst eines Fermentes, der Essighefe, Mycoderma aceti, in Gährung versetzt und der Alkoholgehalt dieser Flüssigkeiten hiedurch in Essigsäure übergeführt. Der feinste Essig ist der **Weinessig**. Er ist gelb oder röthlich, von angenehmem Geschmack und Geruch, 5—8 % Essigsäure und enthält noch ursprüngliche Weinbestandtheile (Weinstein, Bernsteinsäure, zusammengesetzte Aether). Der **Branntwein** oder **Schnellessig** besteht fast nur aus Essigsäure und Wasser und etwas Essigäther, wird aber häufig mit Caramel gefärbt und aromatisirt; er enthält 3—6 % Essigsäure.

Der **Obstessig** ist schwachgelb, enthält noch Aepfelsäure, Milchsäure und verschiedene Salze; er enthält 2—3 % Essigsäure.

Der **Bier-, Malz- und Getreideessig** ist der schlechteste von allen. Er ist gelbbräunlich, enthält noch Dextrin, sticktoffhaltige Substanzen, Phosphate und circa 2—5 % Essigsäure.

Essigsprit oder Doppelessig ist der Essig, wie er aus den Schnellessigbildern kommt; er enthält 8—13 % Essigsäure und wird durch Verdünnen mit Wasser in Tafelessig verwandelt.

Guter Essig soll hell und durchsichtig sein, einen rein sauren Geschmack haben, die Zähne nicht stumpf machen und auf Lippen und Gaumen keinen brennenden oder bitteren Geschmack hinterlassen — sonst ist er mit scharfen Pflanzenstoffen (Pfeffer, Paprica etc.) versetzt.

Mit Chlorbaryum oder Silbernitrat darf er nur Trübungen, aber keine Niederschläge geben. Er soll 4 % Essigsäure enthalten.

Erkennung der einzelnen Essigsorten.

Man dampft 300 cc Essig auf 50 cc ein und setzt 50 cc Alkohol zu; entsteht hiedurch ein krystallinischer weisser Niederschlag, der mit einer Lösung von Silbernitrat gekocht,

eine schwarze Färbung erzeugt, so ist Weinstein, d. h. Weinessig da.

Entsteht hingegen ein flockiger Niederschlag, der mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure gekocht, auf Zusatz von alkalischer Kupferlösung einen orangen — rothen Niederschlag liefert, — so ist Biermalz oder Getreideessig da.

Man destillirt 100 cc auf die Hälfte ab und versetzt das Destillat mit einer Lösung von übermangsaurem Kali. — verschwindet die rothe Färbung bald wieder, so ist Holzessig da.

Bestimmungen der Essigsäure.

Man titrirt dieselbe im Essig mit Normalalkali (34 gr Aetznatron per Liter), indem man den Essig mit Lacmustinktur roth färbt und nun so lange aus einer Bürette von der Natronlauge zufliessen lässt, bis die Flüssigkeit blau ist und ein einfallender Tropfen keinen blauen Fleck mehr erzeugt. Ist der Essig stark gefärbt, so macht man die Tüpfelprobe, wie dies bei Bestimmung der Säure im Wein angeführt ist. Da 1 cc der Normmalnatronlösung gleich ist 0,06 gr Essigsäurehydrat, so braucht man nur die verbrauchten cc Natron mit 0,06 zu multipliciren, um zu wissen, wie viel Gramm Essigsäure in der angewendeten Menge Essig enthalten waren. Nahm man 10 cc zum Versuch, so erhält man durch Multiplication des Resultates mit 10 die Procente, welche bei dem specifischen Gewichte gewöhnlichen Essigs von 1,01 auch als Gewichtsprocente gelten können.

Allgemeiner Nachweis fremder Säuren:

I. Man dampft den Essig mit Methylanilinviolett ein = wird er blau bis grün = Freie Säure.

II. Man verdünnt den Essig mit Wasser und setzt nun Tropaeolin 00 zu; entstehen rothe Wolken = freie Säure. (Lange.)

III. Man setzt zu 20 cc des Essigs 2 cc einer $^1/_5$ Lösung von salicylsaurem Natron; entsteht hiedurch crystallinische Ausscheidung = freie Säure. (Masset.)

Nachweis von freier Schwefelsäure im Essig

Der Essig wird, um ihn höherprocentig erscheinen zu lassen, mit Schwefelsäure, Weinsäure, Salzsäure und Oxalsäure versetzt. Zum Nachweis der Schwefelsäure nimmt man folgende Methoden.

1) Methode von Huber.

Man biegt ein Platinblech auf den Seiten ein und dampft darauf einige Tropfen einer gesättigten, ganz neutralen Lösung von molybdänsaurem Ammon bis zur Trockne ein, gibt dann ein paar Tropfen des Essigs darauf, erwärmt nun behutsam über der Gaslampe, so dass die Substanz noch feucht bleibt, nimmt das Platinblech nun vom Feuer und kühlt es durch Daraufblasen ab. Ist Schwefelsäure in Essig, so erscheint sofort eine blaue Färbung, welche bei erneutem Erwärmen wieder verschwindet, bei neuer Abkühlung wieder erscheint. Die Reaktion beruht auf der Bildung eines schwefelsauren Molybdänoxydes, welches in der Hitze farblos, in der Wärme aber blau ist.

2) Methode von Boettger.

Man löst eine Messerspitze voll Chlorcalcium in 2 cc Wasser in der Wärme auf und giesst davon einige Tropfen in kochenden Essig. Entsteht in diesem nach dem Erkalten eine Trübung oder ein Niederschlag (von Gyps) so ist Schwefelsäure da. Weder schwefelsaure Salze, noch Weinsäure, noch Weinstein geben diese Reaction.

3) Methode nach Donath (siehe unter „Bier“).

Nachweis freier Salzsäure.

Man destillirt von 300 cc Essig $^2/_3$ ab und versetzt das Destillat mit einer Lösung von salpetersaurem Silber, entsteht hiedurch ein käsig weisser, in Ammon löslicher Niederschlag, so ist freie Salzsäure anwesend.

Nachweis freier Salpetersäure.

1) Man kocht den Essig mit Federkielspähnen ein, werden diese hiebei gelb gefärbt, so ist Salpetersäure da.

2) Man löst Diphenylamin in conc. Schwefelsäure und gibt einen Tropfen des Essigs zu: tiefblaue Färbung zeigt Salpetersäure an.

3) Man setzt Carbazol und conc. Schwefelsäure zu: bleibend grün: Salpetersäure.

Nachweis freier Weinsäure.

Man kocht 1 Liter Essig zur Trockne, wäscht das Extract mehrmals mit Alkohol aus, filtrirt die Lösung und setzt eine Lösung von Chlorkalium zu — ein weisser Niederschlag zeigt die Weinsäure an.

Nachweis freier Oxalsäure.

Man sättigt den Essig mit Ammoniak und versetzt ihn mit Chlorcalcium. Ein weisser, in Essigsäure unlöslicher Niederschlag liefert den Nachweis.

Nachweis von Metallen.

Metalle kommen in den Essig durch die Gefässe, in denen er bereitet oder aufbewahrt wird.

Zu einer Probe setzt man verdünnte Schwefelsäure: Weisser Niederschlag = Blei. Man dampft 500 cc Essig auf 100 cc ab nimmt hievon die Hälfte und leitet Schwefelwasserstoff hinein: entsteht ein schwarzer Niederschlag, so ist entweder Eisen oder Kupfer anwesend. Man nimmt die andere Hälfte und setzt eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz zu.

Blaue Färbung = Eisenoxyd,
Rothbrauner Niederschlag = Kupferoxyd
Weisser Niederschlag = Zinkoxyd;

zur Sicherheit versetzt man eine andere Probe mit Ammon in Ueberschuss, so dass ein entstandener Niederschlag sich wieder löst; dann kocht man und wenn sich hiebei wieder ein weisser Niederschlag ausscheidet, ist Zink da.

Kaffee.

Der Kaffee besteht aus den Samenkernen der Frucht des Kaffeebaumes, eines ursprünglich in Afrika, nun aber in allen Tropen heimischen Baumes aus der Familie der Rubia-

ceen. Die Frucht dieses Baumes hat die Form einer Kirsche, deren fleischige Hülle bei der Reife abgesondert, getrocknet und gemahlen wird und unter dem Namen Sacca- oder Sultan-Kaffee in den Handel kommt. Ausser dieser Hülle sind die Samenkerne auch noch von einer derben Membran umschlossen, die aber nach der Ernte auf Walzmühlen gebrochen, entfernt und auf Saccakaffee verarbeitet wird.

Nach König und Krauch hat ungebrannter Kaffee folgende mittlere Zusammensetzung: Wasser 10,13, Stickstoffhaltige Substanz 11,84, darunter Caffein 0,93, Fett 12,21, Zucker 11,84, Extractivstoffe — dabei Gerbsäure 9,54, Holzfaser 38,18, Asche 5,33. Gebrannter Kaffee: Wasser 1,81; Stickstoffhaltige Substanz ohne Caffein 12,02, Caffein 0,97, Fett 12,03; Zucker 1,01—0,2; Extractivstoffe 22,6, Holzfaser 44,57, Asche 4,81.

Löslichkeit des gebrannten Kaffees im Wasser: 25,5%. Hievon stickstoffhaltige Substanz 3,12, Oel 5,18, stickstofffreie Extractivstoffe 13,14, Asche 4,06.

Die wesentlichen Bestandtheile des Kaffees sind das Alkaloid, Caffein, das aromatische Oel und die eigenthümliche Gerbsäure (ein Glucosid). Ausser dem Weine gibt es nicht leicht ein Lebensmittel, welches so vielfachen Verfälschungen ausgesetzt ist. Ja man kann sagen, gemahlener Kaffee ist sicherlich gefälscht. Aber schon die ungebrannten Kaffeebohnen werden gefälscht oder zur Aufbesserung ihres Ansehens mit verschiedenen, oft gesundheitsschädlichen Mitteln gefärbt. So werden künstliche Bohnen aus Mehlteig fabricirt. Man erkennt ihre Natur daran, dass sie sich leicht zu einem Pulver zerreiben lassen, welches mit Wasser gekocht kleisterartig aufquillt und nach dem Erkalten mit Jod sich blau färbt.

Als Farbmittel werden Mischungen von Berlinerblau oder Indigo mit Curcuma, oder von Berlinerblau mit chromsaurem Bleioxyd (giftig) auch Kupfervitriol verwendet.

Nachweis der Färbung.

Man schüttelt mehrere Bohnen mit Chloroform — wird derselbe hiedurch blau oder grün gefärbt, so ist Indigo oder eine Mischung von Indigo mit Curcuma da. Man setzt nun

Salpetersäure zu und erwärmt. Wird hiedurch die Flüssigkeit entfärbt, so ist nur Indigo anwesend; entsteht zugleich ein gelber Niederschlag, so ist auch Curcuma dabei.

Eine andere Probe schüttelt man mit Kalilauge; wird dieselbe hiedurch braun gefärbt, so ist Curcuma zugegen. Man setzt zur Lösung Salzsäure, bis sie sauer ist. Entsteht hiedurch ein blauer Niederschlag, so ist Berlinerblau da. Entsteht aber hiebei ein gelber, bei Ueberschuss weisser Niederschlag, so ist Chromgelb (chromsaures Bleioxyd) zugegen.

Eine dritte Probe wird mit gelbem Blutlaugensalz befeuchtet — wird sie hiedurch rothbraun, so ist Kupfervitriol oder Grünspan anwesend.

Verfälschung des gebrannten und gemahlenen Kaffees.

Es gibt Kaffesurrogate, welche offen als solche verkauft werden, wie Cichorien-, Mandel-, Feigen-, Sacca-, Negro-Gesundheits-Kaffee, ein Gemisch von gemälzten Erbsen und geröstetem Roggenbrod. Es ist hiegegen gar nichts zu erinnern. Anders gestaltet sich die Sache, wenn als Kaffee eine Mischung von ächtem Kaffee oder auch Kaffeesatz mit diesen und anderen Surrogaten — wie Runkelrüben, gelben Rüben, Löwenzahnwurzeln, gerösteten Cerealien, Hülsenfrüchten, Lupinen. gerösteten Dattelkernen etc. — verkauft wird. Hier liegt Fälschung vor. Noch gröber ist der Betrug, wenn in solchen Produkten — wie das oft vorkömmt — gar kein Kaffee enthalten ist.

Reiner gemahlener Kaffee schwimmt einige Zeit, wenn man ihn auf Wasser wirft und färbt dasselbe beim Niederfallen weingelb. Andere Stoffe, zumal Cichorien, sinken rasch zu Boden und färben dann das Wasser braun.

Feuchtet man das Pulver an und rollt es zwischen den Fingern, so ballt sich Surrogatpulver zu einem Kügelchen zusammen — reiner Kaffee bleibt pulverig.

Gebrannte Kaffebohnen schwimmen im Wasser, künstliche Kaffeebohnen sinken darin unter. Das Wasser wird von echten Kaffeebohnen nur dann gefärbt, wenn der Kaffee nach dem Brennen mit Zucker bestreut wurde, um das Aroma zu fixiren und ihn glänzend zu machen.

Schüttelt man 2 gr gemahlenen Kaffee nach Hager mit etwa 20 cc kalt gesättigter Kochsalzlösung und stellt bei Seite, so schwimmt der Kaffee bis auf wenig graues Pulver oben und die Flüssigkeit ist ungefärbt; Lupinen geben einen starken Bodensatz und gelbliche Lösung, Cichorien eine braune Lösung. Der Absatz wird mikroscopisch untersucht.

Vermuthet man Zusätze, so schüttelt man das Gemisch noch einmal kräftig durch und filtrirt nach einer Stunde ab. Bei reinem Kaffee ist das Filtrat blassgelblich und gibt mit Pikrinsäure, Gerbsäure, alkalischer Kupferlösung und Jodlösung keine Reaction, mit Eisenchlorid höchstens grün-braune Färbung. Eine Bläuung des Filtrates durch Jodlösung deutet auf Getreide oder Eicheln; wird es durch Eisenchlorid tintenfarbig, auf Eicheln; wird Kupferlösung reducirt, auf Cichorie oder Löwenzahn, weniger stark bei Runkel- oder Mohrrübe.

Bei Anwesenheit von Lupinen wird das Filtrat durch Gerbsäure getrübt.

Der mit kochendem, 0,5 % Schwefelsäure enthaltendem, Wasser bereitete Kaffeeaufguss wird durch Kaliumquecksilberjodidlösung bei reinem Kaffee schwarz, bei Lupinenkaffee sehr stark getrübt.

In zweifelhaften Fällen schüttelt man den schwefelsauren Aufguss mit Chloroform oder Benzol aus. Caffein geht in diese Lösung über; nicht aber Lupinin.

Zur Bestimmung des Extractgehaltes schüttelt Hager 10 gr des gebrannten und zerriebenen Kaffees mit 1 gr Oxalsäure und 80 cc Wasser in einem Glaskolben durch und digerirt dieselben wenigstens drei Stunden im siedenden Wasserbade. Nach dem Erkalten wird filtrirt und der Filterinhalt mit Wasser ausgewaschen, bis das abtropfende Filtrat kaum noch gefärbt ist. Nun bringt man das Filtrat im Wasserbade zur Trockne. Reiner Kaffee gibt einschliesslich der Oxalsäure 2,5 — 3 gr Extract, gerösteter Roggen 8 gr, Cichorien 5 — 7, Runkelrüben 5,6. Die Oxalsäure hat den Zweck, das etwa vorhandene Stärkmehl in Dextrin zu verwandeln, um die Filtration zu erleichtern.

Alle von Cerealien, Hülsenfrüchten und Eicheln herrührenden Mischungen erkennt man daran, dass dieselben ge-

kocht und filtrirt beim Erkalten durch Jod — Eichelkaffee wegen seines Gerbsäuregehaltes auch durch Eisenchlorid — blau gefärbt werden. (Die Kaffeegerbsäure färbt Eisenoxydsalze grün).

Das beste Erkennungsmittel der Surrogate ist das Mikroscop. Es kann aber leicht zu Täuschungen Veranlassung geben und hat nur Hand in Hand mit der chemischen Analyse vollen Werth.

Die gewöhnlichste Fälschung findet mit Cichorienkaffee statt. Er besteht aus den gerösteten und gemahlenen Wurzeln der Cichorie (Cichorium Intybus). Sie enthält getrocknet nach Krauch 6,89 Wasser, 6,56 stickstoffhaltige Substanz, 0,41 Fett, 22,2 Zucker, 6,36 Holzfaser und 4,99 Asche; gebrannt: 4,3 Wasser, 4,1 Fett, 10,37 Asche, 22,4 Zucker. In Wasser löslich sind hievon bei längerer Digestion (6 Stunden) ca. 70 %.

Zur Unterscheidung der Cichorie vom Kaffee werden folgende Mittel angegeben: Wird reiner Kaffee mit Kalk gekocht, das Filtrat eingedampft und mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt, so scheiden sich im Destillate goldgelbe Krystalle von Chinon aus neben Ameisensäure.

Cichorie gibt kein solches Destillat.

Schwefelsaures Eisenoxyd färbt Kaffeeaufguss blattgrün und dieser gibt auf Zusatz von Ammon blaugrüne Flocken. Cichorieaufguss verändert hiebei seine braune Farbe nicht.

Versetzt man 1) Kaffeeaufguss und 2) Cichorienaufguss mit schwefelsaurem Eisenoxydul und etwas Ammon, filtrirt und beobachtet die Farbe, so ist Filtrat 1 hellgelb, Filtrat 2 dunkelbraun.

Alaunlösung verhält sich ähnlich.

Dragendorff nimmt eine Lösung von essigsaurem Kupferoxyd:

Kaffeeauszug gibt hiemit grünbraunen Niederschlag. Filtrirt man denselben nach 5 Minuten, so ist das Filtrat gelblichgrün und wird auf Zusatz von noch mehr Kupferlösung ausgesprochen grün, später nachdunkelnd. Cichorie gibt unter denselben Umständen einen stärker braunen Niederschlag und ein rothbraunes Filtrat.

Bei Mischungen aus beiden Stoffen genügen aber solche Proben nicht. Prüft man die Analysen beider Stoffe, so zeigt sich, dass die Cichorie nochmal so viel Asche und zehnmal so wenig Fett enthält wie Kaffee. Bei sehr groben Fälschungen ergeben sich hiedurch gute Anhaltspunkte. Allein noch bedeutender ist die Differenz im Zuckergehalte. Kaffee enthält 0,2—1,2 % oft gar keinen Rohrzucker; die Cichorie hingegen 22—24 %. Wenn man daher den wässrigen Auszug der Probe (von 5 gr) mit 20 cc Salzsäure von 1,125 spec. Gew. 3 Stunden am Rückflusskühler im lebhaft kochenden Wasserbade erhitzt, dann mit Soda neutralisirt hat, kann man die gebildete Glucose mittelst der Lösung von Fehling (siehe Zuckerbestimmung im Artikel „Wein") bestimmen und durch Multiplication mit 0,9475 auf Rohrzucker berechnen. Diese Probe wird noch wesentlich unterstützt, wenn man hiemit folgende Gegenprobe von Krauch combinirt:

Erhitzt man Kaffee wie oben mit Salzsäure im Wasserbade 3 Stunden, so wurden alle in demselben vorhandenen Kohlehydrate (Stärke, Dextrin etc.) in Traubenzucker umgewandelt — berechnet man ihn aber des Vergleichs halber ebenfalls auf Rohrzucker — so erhält man aus Kaffee nunmehr 24—25 % Rohrzucker, während der Zuckergehalt ebenso behandelter Cichorie stationär bleibt! Dieselbe Probe kann auch bei Cerealienkaffee angewendet werden, nur hat sie den umgekehrten Effekt, indem die grosse Menge Stärkmehl dieser Früchte hiebei natürlich auch sehr viel Zucker liefert; so fand Krauch in Kaffee aus gebranntem Roggen 75 % Zucker. Ausserdem gibt die Menge der in Wasser löslichen Stoffe ein gutes Kriterium; dieselbe ist bei der Cichorie rund 70 %, bei gebranntem Kaffee 25 %. Erstere hat daher 45 % mehr von löslichen Stoffen.

Hat nun ein gemahlener Kaffee des Handels 30 % in Wasser löslicher Stoffe, so übertrifft er den reinen Kaffee um 5 %. Die Menge des Cichorienzusatzes berechnet sich daher nach der Gleichung:

$$45:5 = 100:X$$
$$X = 11,1\%.$$

Der Kaffee wäre daher mit 11 % Cichorie verfälscht.

Die Bestimmung der in Wasser löslichen Stoffe wird indirekt vorgenommen: 30 gr Substanz werden mit 500 cc Wasser 6 Stunden auf dem Wasserbade digerirt, dann die Masse auf ein gewogenes Filter gebracht und so lange ausgewaschen, bis das Filtrat 1000 cc betrug. Der dabei unlöslich gebliebene Rückstand wurde bei 110° getrocknet, gewogen und aus der Differenz zwischen den ursprünglichen 30 gr und dem Gewichte des Rückstandes das Gewicht der löslichen Substanzen berechnet.

Uebrigens richtet sich die Menge der in Wasser löslichen Substanzen des Kaffees sehr nach der Art des Brennens. Vogel fand sie im rohen Kaffee zu 25, im gebrannten zu 39 %. Cadet fand im leicht braun gebrannten 12,3, im nussbraun gebrannten 18,5, im stark braun gebrannten 21,7 %.

Quantitative Bestimmung von Hiepe.

Man nimmt 25 gr des verdächtigen Kaffees, trocknet dieselben bei 100° und äschert sie nun in der Platinschale ein. Die Asche wird mit 100 cc Wasser ausgelaugt. Nun wird die leicht alkalische Flüssigkeit mit verdünnter Salpetersäure neutralisirt und das Chlor mit Silbernitrat titrirt. Die Silberlösung soll so gestellt sein, dass 1 cc einem Milligramm Chlor entspricht. Aechter Kaffee enthält 0,03 % Chlor oder 25 gr erfordern zur Neutralisation 7,5 cc der Silberlösung. Die Cichorie enthält bei weitem mehr Chlor: 0,28 % und erfordert zur Titrirung von 25 gr 70 cc der Silberlösung. Wenn man daher 25 gr Kaffee in Verwendung nimmt, so genügt es, von der verbrauchten Silberlösung 7,5 cc abzuziehen und den Rest mit 1,6 zu multipliciren. Man erhält so die zugesetzte Cichorienmenge in Procenten.

Methode von Husson.

I. Sie gründet sich darauf, dass Cichorienkaffee, um den matten Geschmack zu nehmen, mit 2 % Butter oder Talg versetzt wird. Weist man nun das Fett nach, so ist auch die Cichorie nachgewiesen.

Man nimmt 10 gr Kaffee, 50 gr Glycerin und 20 Tropfen Salzsäure, siedet einige Minuten, filtrirt heiss in ein Kölbchen,

fügt ein kleines Volumen Aether von 56 % zu und giesst nun Alles in einen Kolben mit siedendem Wasser. Dann zündet man den Aether an, lässt ihn fast abbrennen, löscht ihn nun aus und lässt auf 6° Wärme erkalten. Das Fett krystallisirt, man nimmt mit einem Glasstabe einen Tropfen davon weg und bringt ihn unters Mikroscop. Findet man hier Stearin, Stearinsäure oder Margarin, so ist Cichorie da; ist hingegen Salmiak oder salzsaures Methylamin da, so ist der Kaffee rein.

Erhitzt man diese Krystallisation mit Kali im Reagensrohre, so entwickelt sich bei Anwesenheit der Cichorie ein Geruch nach Caramel und Akrolein, bei reinem Kaffee von Ammoniak.

II. Gibt man auf den Boden einer Reagensröhre 2 gr Cichorienkaffee und bringt nun ein Stückchen Aetzkali so in die geneigte Röhre, dass es nicht auf den Boden fällt, sondern an der Seite kleben bleibt und erhitzt nun das Kalistückchen vorsichtig mit der Weingeistlauge, so dass es schmelzend auf das Pulver hinunterfällt, so bläht sich dieses stark auf, steigt zum Rohre heraus und stösst Dämpfe aus, welche nach Caramel, nicht aber nach Ammoniak riechen. Dann erst beginnt die Calcination und mit ihr erheben sich weisse Dämpfe von starkem Geruche, welche Lacmus bläuen oder vielmehr grün färben. (Zersetzung der Albuminstoffe). Wiederholt man denselben Versuch mit Kaffee, so erhebt sich zwar das Pulver auch etwas unter der Einwirkung des schmelzenden Kalis, aber es bläht sich nicht so auf und entwickelt keine Dämpfe, die nach Caramel riechen. Wohl aber wird Lacmus sofort hiedurch gebläut. (Entwicklung des Methylamins aus dem Kaffeïn).

Wenn man (nach Rimington) eine Mischung von Kaffee- und Cichorienpulver mit Soda auskocht und den Rückstand nach dem Auswaschen mit verdünnter Chlorkalklösung aufschlämmt, so wird das Cichorienpulver in einigen Stunden entfärbt und lagert sich als hellfarbige Schicht über dem schwereren dunkelbleibenden Kaffee. Die Masse ist so zur mikroscopischen Untersuchung sehr geeignet.

Nach Hager existirt auch ein Sudankaffee aus den Samen

der Parkia Africana oder Taga bigloboca, der zu Verfälschungen benützt wird. Er enthält Gurunsäure.

Der Feigen- oder Mandelkaffee ist das Röstungsprodukt der Feige -- wird aber selbst mit anderem Obst, Johannisbrot u. dgl. verfälscht. Krauch fand in einem solchen: 18,98% Wasser, 4,25% stickstoffhaltige Substanz, 2,83% Fett, 34,19% Zucker, 29,15% stickstofffreie Stoffe, 7,16% Holzfaser, 3,44% Asche und 73,91% in Wasser lösliche Stoffe.

In einer anderen Sorte von Weber in Berlin waren 5,7% Fruchtzucker und Gummi, 8 Caramelan, 3 Caramelen, 1 Fett, 18 Pflanzenfasser, 11 Wasser, 2 Asche.

Löwenzahnwurzel-Kaffee. Er besteht aus der gerösteten Wurzel von Taraxacum dens leonis (pissenlit). Die Asche derselben gibt an Wasser 70% lösliche Bestandtheile ab. Enthält Kaffee davon 10%, so kann man dies noch an einer mechanischen Probe erkennen: Man bringt die Probe in Wasser; Löwenzahn fällt gleich hinunter und umgibt sich mit einem braunen Gürtel, während der Kaffee oben bleibt und hellgelbe Färbung bewirkt. Gerösteter Löwenzahn enthält 4% Zucker. Zur Erkennung desselben im Kaffee verfährt man wie folgt: Man übergiesst 2—3 gr mit 20 cc kaltem Wasser und rührt mit einem Glasstabe um. Nach 5 Minuten filtrirt man, versetzt mit einigen Tropfen Kupfervitriol, es entsteht eine Trübung, man kocht, filtrirt die Kaffeegerbsäure ab und bestimmt nun den Zuckergehalt mittelst der Fehling'schen Lösung.

Negro-Kaffee = Mogdad-Kaffee.

Dieser Kaffee, der sowohl unter seinem eigenen Namen verkauft, als auch zu Mischungen benützt wird, besteht aus den Samen der Cassia occidentalis (Caesalpiniaceae), welche in allen Tropen wächst. In Martinique heisst er Jeherbe puante, pied-poule — café négre; am Senegal: Bonta-maré. Die nicht gerösteten Samen wirken purgirend und gegen Fieber; die gerösteten haben keine solche Wirkung mehr. Sie enthalten weder Caffein noch Theobromin, aber ein nicht krystallisirendes Alkaloid. Ihre sehr zerfliessliche Asche beträgt 3,65%, wovon 56% in Wasser löslich sind. Zucker

und Gerbsäure enthält dieser Kaffee nicht, wohl aber zwei Farbstoffe, wovon der eine als Chrysophansäure sich erweist. Der Wassergehalt ist ca. 7 %.

Nach Pohl hat er folgende Zusammensetzung:

Cellulose	21,21
Fettes Oel	2,55
Pflanzenschleim	36,60
Gerbsäure (eisengrünend)	5,23
Unorganische Salze	4,33
Natronhaltige organische Stoffe	15,13
Natronfreie organische Stoffe	3,86
Caffein	0,00
Wasser	11,09
	100

Er ist mikroscopisch leicht vom ächten Kaffee zu unterscheiden. Nach einem Berichte des Wiener Stadtphysikates vom Jahre 1879 enthält der Mogdadkaffee aber doch Caffein, ein cacaoartiges Chromogen, Legumin und Gerbsäure. Er riecht, stark geröstet, wie frisch gebrannter Kaffee und liefert mit Wasser ein Dekokt, das den Geschmack des schwarz gebrannten Kaffees besitzt.

Der Saccakaffee wurde schon besprochen, er enthält Caffein.

Lupinenkaffee

von Bering in Bromberg.

Die Lupinen werden mit Soda unter einem Druck von 2 Atmosphären gedämpft und so lange mit heissem Wasser ausgewaschen, bis dieses nicht mehr gelb abläuft.

Nach Ziurek besteht dieser Kaffee aus

59,35 %	Protein
15,03	Kohlehydrat
18,64	Extractivstoffe
6,89	Salze (1,58 P_2O_5).

Thee.

Der chinesische Thee besteht aus den getrockneten Blättern des Theebaumes (Thea Chinensis) aus der Familie der Camellien. Geschieht die Trocknung über freiem Feuer, so werden die Blätter schwarz; geschieht sie durch Einwirkung des Dampfes und später der freien Luft, so bleiben sie grün. Die Hauptbestandtheile dieses internationalen Getränkes bilden das Theein, ein mit dem Caffein identisches Alkaloid, das aromatische Theeöl und die Theegerbsäure. Der Theeingehalt ist im Mittel nach König 1,35 % mit Schwankungen von 0,4—5 %; ätherisches Oel enthält er 0,53—0,9 %, Gerbsäure durchschnittlich 12,36 %. Nach den Untersuchungen von Eder enthält:

	Gerbstoff	Extract	Asche	In Wasser lösliche Asche
Schwarzer Thee: Souchong	9,18	38,3	5,88	2,85
Schwarzer Thee: Congo	9,75	37,7	5,70	2,41
Schwarzer Thee: Blüthenthee	11,34	40,0	5,27	2,59
Gelber Thee	12,66	40,8	5,68	2,69
Grüner Thee (Heysan, Gunpowder)	12,14	41,8	5,79	2,95

Der Thee gibt nach einmaligem Aufguss mehr als ²/₃ (im Ganzen 40 %) seiner Extractivstoffe und die Hälfte seiner Gerbsäure ab. Die völlig mit kochendem Wasser ausgezogenen Theeblätter enthalten weder Extractivstoffe noch Gerbsäure mehr.

Das Theegetränk enthält nur 0,2—0,4 % Extractivstoffe und darin 0,002 % Eisen. Wirksam sind darin besonders das Oel und der Gerbstoff.

Die 10 % Extract, welche man mit Wasser aus dem Thee ziehen kann, bestehen aus:

Hygroscopischem Wasser	10	Kali	0,938
Gerbstoff	10	Natron	0,014
Gallussäure, Oxalsäure, Quercetin	0,2	Kalk	0,036
		Magnesia	0,051
Boheasäure	0,4	Eisenoxyd	0,024
Theein	2,0	Manganoxyd	Spur
Theeöl	0,6	Phosphorsäure	0,133
Eiweisskörper (Legumin)	12,0	Schwefelsäure	Spur
Gummiartige Substanzen		Kieselsäure	0,021
(Dextrin, Zucker)	3—4	Kohlensäure	0,430

Zusammen etwa 1,7 % Asche.

Guter Thee soll enthalten:

1) Nicht unter 30 % in Wasser löslicher Stoffe,
2) Mindestens 7,5 % Gerbstoff,
3) Nicht mehr als 6,4 % Asche,
4) Nicht weniger als 2 % in Wasser löslicher Asche.

Wenig Gerbstoff und Extract und viel oder normale Asche deutet auf Sodazusatz.

Die Bestimmung des Gerbstoffes wird in folgender Weise vorgenommen: Man kocht 2 gr Thee 3 mal 1/2—1 Stunde mit 100 cc Wasser aus, erhitzt zum Sieden und fügt 20—30 cc essigsaure Kupferlösung zu (1 Theil krystallisirtes essigsaures Kupfer in 20—25 Theilen Wasser). Dann filtrirt man, trocknet den Niederschlag im Porcellantiegel und äschert ihn dann unter Zusatz von Schwefel im Rose'schen Tiegel im Wasserstoffstrom ein, wodurch alles Kupfer in Schwefelkupfer umgewandelt wird; auch kann man die Asche in Salpetersäure lösen und als Kupferoxyd wägen. 1 gr Schwefelkupfer ist gewichtsanalytisch gleich 1 gr Kupferoxyd = 1,3061 gr Gerbsäure. (Theein-, Kali- oder Phosphorsäurebestimmungen eignen sich in der Regel nicht zur Constatirung von Fälschungen.)

Nach Belohoubek enthält böhmischer Thee aus Lithospermum officinale

		ächter
Cellulose	5,96	21,3
Gerbstoff	8,25	13,78
Fett	9,29	3,76

		ächter
Aetherisches Oel . . .	—	0,67
Stickstofffreie organ. Subst.	24,69	24,14
Theein	—	1,7

Nach Bing ist Kalisalpeter im Thee und es enthält

Schwarzer Souchong	0,041 %
Peccoblüthen	0,052
Grüner Haysan	0,056
Gelber Oding	0,053
Maté	0,052
Valonca	0,075
Roher Kaffee	0,054
Gebrannter Kaffee	0,041

Die Verfälschungen des Thees sind ebenso zahlreich wie die des Kaffees. Man nimmt hiezu die Blätter anderer Pflanzen, wie des Ahorns, der Platane, Eiche, Esche, Pappel, Weide, Schlehe und des Weidenröschens (Epilobium angustifolium) etc., Abfälle und Staub ächter Blätter und bereits abgebrühte und wieder getrocknete Blätter.

Dergleichen Fälschungen werden theils durch das Mikroscop, theils durch die Gerbstoff-, Extract-, Asche- und Löslichkeitsbestimmung eruirt. Im Nothfalle kann auch der Theeingehalt bestimmt werden: Man kocht 20 gr Thee mit 500 Cc Wasser und 20 gr gebrannter Magnesia eine halbe Stunde, filtrirt, wäscht aus und verdunstet das Filtrat unter Zusatz von 5 gr Magnesia zur Trockene. Dann zieht man den Rückstand mit siedendem Benzol aus, verdunstet diesen Auszug zur Trockne und wägt ihn. Guter Thee muss wenigstens 0,2 gr Theein aufweisen lassen.

Auch mit Catechu, Campecheholz und Eisensalzen wird der Thee verfälscht; man weist diese Fälschungen so nach:

1) Man kocht 1 gr mit 100 cc Wasser aus, kocht dann das Dekokt mit Bleizucker und setzt zum Filtrate davon salpetersaures Silberoxyd, ein starker, gelbbrauner flockiger Niederschlag zeigt Catechu an. Reiner Thee gibt hiebei geringe schwarzbraune Trübung von metallischem Silber.

2) Weicht man den Thee in Wasser ein und dies wird hiebei schwärzlich und durch Schwefelsäure hellgrün, oder

man setzt chromsaures Kali zu und es wird schwärzlich blau — so ist Campecheholz da — reiner Thee gibt diese Färbungen nicht.

3) Eisensalze findet man bei der Eisenbestimmung in der Asche. Reiner Thee enthält nur 0,03—0,12 % Eisenoxyd.

Die Verfälschungen mit Weidenröschen, welche zumal in Russland grossartig betrieben wird (Caravanenthee!) findet man in folgender Art: Man mischt den Theeaufguss mit seinem doppelten Volumen 90 % Alkohols. Bleibt die Mischung klar, so ist der Thee ächt. Entsteht aber hiedurch ein Schleimgerinsel, so ist er gefälscht. Solcher Thee macht auch müde.

Gefärbt wird der Thee häufig auch mit Curcuma, Indigo, Berlinerblau u. dgl. Der Nachweis dieser Stoffe geschieht wie beim „Kaffee.“

Maté.

In neuerer Zeit kömmt ein Thee in den Handel, welcher aus den Blättern einer Stechpalme besteht, der Ilex paraguariensis und den Namen Maté oder Paraguaythee führt. Er wächst in Südamerika. Seiner chemischen Constitution nach ähnelt er sehr dem chinesischen Thee, dem Geschmacke nach aber nicht, der etwas an die Apotheke erinnert. Der Maté enthält 0,48—1,15 % Theein, 4,1—5,5 % Gerbstoff und 4,8—5,5 % Asche.*)

Cacao und Chocolade.

Der Cacao ist enthalten in den Samen des Cacaobaumes (Theobroma Cacao) aus der Familie der Büttneriaceen. Er stammt aus Mittelamerika und trägt dicke, kapselartige Früchte, die mit Längsrippen versehen und im Innern fünffächerig sind. In diesen Fächern sind in süsslich saurem Fruchtfleische die Samen reihenweise eingebettet. Die Samen werden der Länge nach aufgeschnitten und durch Reiben auf Sieben vom Fruchtfleische gereinigt und rasch getrocknet oder auf Haufen geworfen, mit Laub bedeckt und 24 Stunden sich selbst über-

*) Nach Bing enthält er: 6,34 % Gerbstoff, 28,89 % Extract und 5,72 % Asche.

lassen — gerottet — dann in Trockenstuben unter öfterem Wenden getrocknet. Zur Gewinnung des Cacaos werden sie bei 140° geröstet, wobei die Schalen abspringen und die Kerne herausfallen. Die gerösteten Kerne werden gestossen in eisernem Kessel unter Erhitzung zerrieben und stellen so die eigentliche Cacaomasse dar, welche häufig in Formen von Blech gepresst und dann in Tafelform in den Handel gebracht wird.

Nach holländischer Manier werden die grob gemahlenen Samen einige Stunden mit Soda oder Pottasche unter Zusatz von etwas Magnesia gequellt, sie werden dadurch schwammig und können gut abgesiebt werden. Der Aschengehalt steigt hiedurch auf 6,5—8,5 %.

Nach König haben unenthülste Cacaobohnen durchschnittlich einen Gehalt von 6,59 Wasser, 0,75 Theobromin, 38,75 Fett, 5,99 Cacaoroth, 0,96 Schleim, 0,52 Stärke, 8,29 Huminsäure, 25,2 Holzfaser, 7,3 Kleber, 3,12 Asche.

Enthülste Bohnen: 5,36 Wasser, 1,66 Theobromin, 46,6 Fett, 3,46 Cacaoroth, 14 Kleber, 0,6 Zucker, 14,56 Stärke, 1,93 Huminsäure, 3,56 Asche.

Nach Mitscherlich enthält der Cacao von Guayaquil:

1,2—1,5 Theobromin, 3,5—5 Cacaoroth, 45—49 Fett, 13—18 Kleber, 14—18 Stärke, 0,6 Zucker, 5,8 Zellstoffe, 3,5 Asche.

Rost von Tonningen fand in 3,87 Theilen Asche:

Kohlensaures Kali	44,4	Phosphorsäure	38,2
„ Natron	7,8	Chlor	0,4
Kalk	1,9	Schwefelsäure	4,3
Magnesia	Spur	Kieselsäure	1,0.

Die werthvollsten Bestandtheile des Cacaos sind das Theobromin, ein dem Caffein verwandtes Alkaloid (Dimethylxanthin) und das Cacaoroth, ein im Wasser und Alkohol löslicher, durch Bleizucker fällbarer, bitter schmeckender rother Farbstoff, der Eisenchlorid grün färbt. Sodann kommt der hohe Fettgehalt in Betracht, der im Handel als Werthmesser für den Cacao benützt wird.

Dieser Cacao nun ist die Muttersubstanz der Chocolade, welche aus Mischungen von Cacao mit Zucker und Gewürzen, Stärke, Mehl, Traganth, Salep u. dgl. bereitet wird.

Während Zusätze von Mehl, Stärke, Zucker zum Cacao entschieden als Fälschungen zu betrachten sind, können dergleichen Zusätze zur Chocolade durchaus nicht als solche aufgefasst werden, sie müssten denn gesundheitsschädlich sein oder bloss eine Vermehrung des Gewichtes — und hiemit eine Benachtheiligung des Käufers — bezwecken, ohne zugleich dem Bedürfnisse der Nahrung zu dienen. Ich bin daher der Meinung, dass die Verwendung der Cacaoschalen, welche Cacaoroth enthalten, und des Kartoffelmehls für geringere Sorten statthaft ist — so lange nicht die Polizei solche Zusätze verbietet, dass aber z. B. der Zusatz von 1% Bolus geahndet werden muss, da derselbe gar keinem Nahrungszwecke dienen kann. Die Zusammensetzung einiger aussereuropäischen Chocoladen wird zeigen, dass Chocolade von jeher eine sehr starke Mischung war. So besteht Dictamia aus 217 Zucker, 92 Spelzmuss, 125 Stärke, 30 Caracascacao, 1 Vanille. Kaiffa aus 500 Cacao, 750 Salep, 1000 Sago, 1250 Reismehl, 250 Grütze, 250 Moosgallerte, 6000 Zucker und 50 Vanille. Racahout aus 15 Salep, 60 Cacao, 60 Siliqua dulcis, 45 Kartoffelstärke, 60 Reismehl, 250 Zucker, 1,5 Vanille. Unter dem Titel Chocoladenpulver, Chocoladensuppenpulver werden Gemenge von 10% Cacao, 70% Zucker und 10% Mehl verkauft, welche nur zu beanstanden sind, wenn noch armenischer Bolus oder andere mineralische Zusätze dabei sind.

Die Chocoladen des Handels enthalten durchschnittlich: 1,55 Wasser, 0,58 Theobromin, 15,25 Fett, 63,8 Zucker, 2,15 Asche. Cacao und Chocolade werden vielfach verfälscht oder doch mit fremdartigen Zusätzen vermischt. So wird denselben Bolus, Schwerspath, Ziegelmehl, Kreide zugesetzt, Schalen und Keime im zerstossenen Zustande, sowie alle Sorten von Mehlen beigemischt, das natürliche Fett (Cacaobutter) entzogen und durch Wachs, Stearin, Paraffin und Rindernierentalg ersetzt. Bei einer Untersuchung solcher Zusätze leistet das Mikroscop gute Dienste; ausserdem aber gewinnt man entscheidende Anhaltspunkte zur Beurtheilung durch die Bestimmung des Theobromins, des Fettgehaltes und Untersuchung des Fettes, durch die Bestimmung der Asche und

der Phosphorsäure in derselben. Reiner Cacao soll 45—55% Fett, wenigstens 1% Theobromin und 2—5,5% Asche enthalten. Reine Chocolade 15—20% Fett, 2% Asche und wenigstens 0,3% Theobromin enthalten.

Nachweis des Theobromins nach Wolfram.

10 gr Cacao oder 20—30 gr Chokolade werden längere Zeit mit kochendem Wasser behandelt, mit ammoniakalischem Bleiessig bis zum geringen Ueberschuss versetzt, heiss filtrirt und mit heissem Wasser so lange ausgewaschen, bis das angesäuerte Filtrat mit phosphorwolframsaurem Natron beim Erkalten keine Spur eines Niederschlages gibt. Es werden zum Auswaschen, welches sehr schnell vor sich geht, 700 - 800 cc Wasser nöthig sein. Das Filtrat, welches bei Ueberschuss von Bleilösung wasserhell erscheint, wird mit Natronlauge versetzt und 50 cc eingedampft, mit Schwefelsäure stark angesäuert und das hiedurch gefällte Blei abfiltrirt. Das Filtrat wird mit einem grossen Ueberschusse von phosphorwolframsaurem Natron gefällt. Die Abscheidung des schleimigen, gelbweissen Niederschlages in Flocken wird durch gelindes Erwärmen und Umrühren beschleunigt. Nach einigen Stunden wird die erkaltete Flüssigkeit filtrirt und mit 6—8procentiger Schwefelsäure aufs Filter gebracht und damit ausgewaschen. Darauf wird das Filter mit dem Niederschlage in einem Becherglase mit Aetzbarytlösung bis zur stark alkalischen Reaktion versetzt, die Zersetzung durch Wärme erleichtert, das überschüssige Barythydrat durch Schwefelsäure neutralisirt und ein möglicher Ueberschuss derselben durch Milch von kohlensaurem Baryt gebunden. Die Flüssigkeit, welche das Theobromin gelöst enthält, wird heiss filtrirt und der Niederschlag heiss ausgewaschen. Das Filtrat wird in einer Platinschale eingedampft, getrocknet und gewogen. Da neben Theobromin stets noch eine geringe Menge Barytsalze, hauptsächlich doppeltkohlensaurer Baryt, gelöst ist, so wird dann das Alkaloid durch Glühen verjagt, der Rückstand mit kohlensaurem Ammon befeuchtet, eingedampft, erhitzt zurückgewogen und die Differenz der beiden Wägungen als Theobromin in Rechnung gebracht.

Qualitativer Nachweis des Theobromins nach Dragendorff.

Man erschöpft Cacao oder Chocolade mit Petroleumäther, trocknet, übergiesst mit heissem Wasser, das man mit Schwefelsäure ansäuert und schüttelt nun die auf 70—60° C. erkaltete Masse mit Amylalkohol aus, giesst diesen in eine Porcellanschale, dampft auf dem Wasserbade den Amylalkohol ab; bringt nach dem Eindampfen die Schale in ein Oelbad, das auf 110° C. erhalten wird, setzt Chlorwasser zu und dampft rasch ein. Den Rückstand befeuchtet man mit Ammoniak, worauf er purpurroth gefärbt wird. (Murexidreaktion).

Man kann sich so rasch überzeugen, ob eine Chocolade überhaupt Cacao enthält.

Fettbestimmung.

5 gr Cacao oder 10 gr Chocolade gibt man in den Extractionsapparat von Soxhlet (siehe Artikel „Milch") und behandelt sie daselbst mit siedendem Benzol oder Petroleumbenzin und wägt die verdunstete Flüssigkeit. Das so erhaltene Fett wird nun auf seine Aechtheit weiter untersucht.

a) nach Björklund:

Man löst das Fett in 10 gr Petroleumbenzin oder Aether: Reines Cacaofett löst sich vollständig in beiden, krystallirt daraus in stecknadelkopfgrossen Körnern beim Eintauchen in Wasser von 0°; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig, aber nach 30 40 Minuten ist das Ganze zu einer festen Masse erstarrt. Stellt man diese Masse in Wasser von 14,4°, so erfolgt klare Lösung. Verfälschungen erkennt man daran, dass die Lösung nach Eintauchen in Wasser von 0° trübe wird und dass in Benzinlösung die Erstarrung langsam aber vollständig eintritt.

b) nach Hager:

I. Man löst 1 gr der Butter in 3 gr Aether in der Kälte. Reines Oel gibt eine klare Lösung; bei Gegenwart von mehr als 10 % Talg oder Wachs ist sie mehr oder weniger trübe und es bildet sich ein weisslicher Bodensatz. Der Schmelzpunkt des verfälschten Cacaos liegt um 2—4° C. höher. Paraffin ertheilt ihm seifenartiges Anfühlen und ein spec. Gewicht unter 0,9.

Stellt man das gelöste Oel 2—4 Tage in dicht verschlossenem Gefäss bei 8—10° C. beiseite, so scheidet sich reines Oel nicht aus·

II. Man erwärmt 1 gr Oel mit 2—3 gr Anilin in einem Reagenscylinder unter gelindem Schütteln und stellt es dann beiseite und zwar bei 15° eine und bei 7—20° anderthalb bis zwei Stunden.

Reines Cacaoöl schwimmt nach dieser Zeit wie flüssiges Oel auf dem Anilin; enthielt es aber Talg, Paraffin, Stearinsäure, so schwimmen in der Oelschichte körnige oder schollige Partikel, die bei gelindem Schütteln an der oberen leeren Wandung des Cylinders theilweise hängen bleiben, oder die Oelschicht ist erstarrt (Wachs, Paraffin), oder es hat sich gar keine Oelschicht abgeschieden (wenig Stearinsäure), oder die ganze Masse ist zu einer krystallinischen Masse erstarrt (viel Stearinsäure). Das reine Oel erstarrt erst nach vielen Stunden.

III. Man lässt die ätherische Lösung in conc. Schwefelsäure tropfen (2 Vol. Aetherlösung in 1 Vol. Schwefelsäure) und schüttelt:

Bei ächtem Oel wird die Lösung trübe, bald dunkelbraun und gibt im offenen Glase nach 6 Stunden 2 Schichten: eine untere, die im auffallenden Lichte dunkelbraun, im durchfallenden Lichte trübe röthlichbraun erscheint (Säureschichte) und eine obere graubraune, wenig starre Oelschicht. Markfett hingegen färbt sich nur unbedeutend dunkler und gibt nach mehreren Stunden einen rothbräunlichen Farbenton, aber eine durchsichtige klare untere Säureschicht und eine bräunliche und starre obere Oelschicht.

IV. Dochtprobe (siehe unter „Butter“).

Die Phosphorsäure, welche $^1/_3$ der ganzen Asche ausmacht, wird bestimmt, wie im Artikel „Bier“ angegeben ist.

Unter den Gewürzen, welche man zum Aromatisiren der Chokolade gebraucht, nimmt die Vanille den ersten Rang ein. Statt derselben nimmt man für geringe Sorten Perubalsam, Benzoeharz oder Storax. Es kann hierin keine Verfälschung erkannt werden. Auch Zimmt figurirt statt der Vanille.

Nachweis von Stärkezusatz.

Man filtrirt die gekochte Chocolade durch Papier und setzt nach dem Erkalten zum Filtrate Jodlösung; wird dasselbe hiedurch blau, so ist Stärke zugesetzt. Die natürliche Stärke des Cacao geht nicht mit durchs Filter.

Verfälschungen mineralischer Art.

Kocht man Chocolade mit der 10fachen Menge Wasser und lässt dann erkalten, so setzen sich mineralische Zusätze zu Boden; man filtrirt sie ab, gibt sie in eine Porcellanschale und setzt Salzsäure zu. Entsteht hiedurch ein Aufbrausen, so ist Kreide vorhanden oder Ziegelmehl, wenn die salzsaure Lösung gelb erscheint und auf Zusatz von gelbem Blutlaugensalz blau wird. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand besteht dann aus Bolus, Schwerspath und dergleichen.

Auch Kupfer findet sich in der Chocolade häufig und zwar nach den Akten des Congrès international de Paris vom Jahre 1878 (Hygiène alimentaire) von 5—125 mgr. Dieser tolerante Congress beschloss in Gemüsen 18 mgr per Kilo, oder 6 mgr per demi-boite zu dulden — über das zulässige Maximum in der Chocolade sprach er sich nicht aus; da aber selbst im Ochsenblute 0,7 mgr Kupfer vorkommen sollen, so dürften 5 mgr per Kilo zu dulden sein. Man findet das Kupfer, wenn man zur gekochten Chocolade einen Tropfen Salzsäure gibt und dann eine Stricknadel hinein steckt — nach 2 Stunden hat diese einen kupferfarbigen Ueberzug.

Eingemachte Früchte und Gemüse.

Dieselben werden häufig, um ihre natürliche grüne Farbe, welche durch das Einkochen leidet, zu erhalten, entweder in kupfernen Gefässen vorbereitet oder ihnen absichtlich Kupfersalze (essigsaures Kupferoxyd) zugesetzt. So fand Pasteur in einer Büchse grüner Erbsen (petits pois) 100 mgr Kupfer! Zum Nachweise dieser gesundheitsschädlichen Verfälschungen kocht man die zerriebenen Früchte oder Gemüse einige Zeit mit Wasser und verdünnter Salzsäure und steckt dann eine Messerklinge oder Stricknadel darein — nach 1 ½ Stunden erhält dann diese einen kupferrothen Beschlag.

Gefrorenes.

Das Gefrorene darf nur in reinen Zinn- oder gut emaillirten (bleifreien) Metallgefässen bereitet werden, sonst gehen immer Metalltheile in Lösung, welche meist giftig wirken, wie Zink, Blei und Kupfer. Kupfer wird nachgewiesen, wie in den „Früchten“. Man kocht das Gefrorene mit Wasser und Salzsäure, filtrirt, wenn nöthig, und theilt das Filtrat in zwei Theile. Zum einen setzt man Schwefelsäure: entsteht ein weisser Niederschlag, so ist Blei da; zum andern setzt man Ammoniak und Schwefelammon, ein weisser Niederschlag zeigt Zink an.

Gewisse Vergiftungserscheinungen, welche mit Vanilleeis öfters vorkommen, ohne dass metallische Gifte nachgewiesen werden können, scheinen auf die betreffende Vanillesorte zurückzuführen zu sein. Es werden nämlich die Schoten der Vanille in Mexiko und Südamerika häufig mit dem Milchsafte des Cajoubaumes (Anacardium occidentale) bestrichen, welcher durch das in ihm befindliche Cardol cantharidenartige Wirkungen ausübt. Auch sollen sie auf Reunion an den Stämmen der giftigen Euphorbiacee Jatropha Curcas gezogen werden.

Gewürze.

Die Gewürze, welche in der Regel in gemahlenem Zustande gekauft werden, sind desshalb auch das Objekt fortwährender Verfälschung, gegen welche man sich nur durch Ankauf ganzer Körner schützen kann. Die beste Auskunft über Verfälschungen derselben ertheilt das Mikroskop, doch lassen sich auch ganz zuverlässige chemische Nachweise aufstellen, die wir hauptsächlich Hager verdanken.

a) Pfeffer.

Der Pfeffer ist die Frucht des Pfefferstrauches (Piper nigrum), der in Ostindien heimisch ist. Werden diese Früchte vor der Reife gesammelt, so geben sie den gewöhnlichen schwarzen Pfeffer; die nach der Reife gesammelten und geschälten Samen stellen den weissen Pfeffer dar.

Auch die trockenen Samen können verfälscht werden mit den Kellerhalsfrüchten (Baccae Coocognidii oder auch piper Germanicum genannt), beide schwimmen auf dem Wasser.

Der schwarze Handelspfeffer ist ein Gemenge von zwei Früchten, wovon die eine in Wasser untersinkt, die andere nicht. Die letztere hat ein volles Korn und ist mehr als halbreif gewesen; die erstere hat im Innern eine kleine Höhlung und ist völlig unreif eingesammelt worden.

Der gepulverte Pfeffer wird verfälscht mit grobem Brodpulver, Koccelskörner und Kellerhalsfrüchten. Die Stärkekörner des Pfeffers sind meist eckig und zu zwei und mehreren aneinandergereiht. Die Asche des Pfeffers beträgt 4—5,5 %, höchstens darf sie 6 % betragen.

An 89—90 % Weingeist gibt er 12—15 % Lösliches ab und zwar derjenige, welcher leichter ist als Wasser 14—16 %; der schwerere 10—12 %.

An Aetherweingeist (2 Vol. 90 % Alkohol und 1 Vol. Aether) gibt schwarzer Pfeffer 9—11 % Lösliches ab. Wird nach dieser Extraction noch mit kaltem Wasser extrahirt, so erhält man noch 5—6 % Rückstand.

Der filtrirte wässerige Pfefferauszug gibt weder mit Pikrinsäure noch mit Gerbsäure Trübung, wohl aber bei Gegenwart von Koccelskörnern und Kellerhalsfrüchten. Auch bei Gegenwart von Brod gibt Gerbsäure Trübung und successive Färbung.

Weisser Pfeffer gibt 4—5 % Asche, 9—11 % weingeistiges, 8—10 % ätherweingeistiges und darauf noch 1—1,3 % wässeriges Extract. Die weissen Körner sinken im Wasser nach dem Schütteln zu Boden. Ihr wässeriger Auszug wird weder durch Pikrinsäure noch durch Gerbsäure gefällt. Bei Gegenwart von Brod aber gibt Gerbsäure Trübung.

b) Piment = englisches Gewürz.

Es besteht aus den kugligen Früchten der Myrtus Pimenta, welche in Westindien heimisch ist. Die unreifen Früchte gehen im Handel unter dem Namen Nelkenpfeffer, Modegewürz, semen Amomi. Sie haben 3—8 % Oelgehalt, 3—4,5 % Asche, 18—21 % weingeistiges, 14—16,5 ätherweingeistiges und dann noch 5—7 % wässeriges Extract.

Sie schwimmen im kalten Wasser und verhalten sich gegen Pikrinsäure und Gerbsäure wie Pfeffer.

c) Zimmt.

Man unterscheidet 2 Sorten: 1) Ceylon-Zimmt (Cinnamomum zeylanicum), er besteht aus dem Baste dünner Rinden, ist dünn und hellbräunlich. 2) Chinesischer Zimmt (Laurus Cassia), er ist dunkeler und mehr holzig. Er liefert 10—12 % weingeistiges, 11—14 % ätherweingeistiges und dann noch 5—7 % wässeriges Extract.

Mittelst Schwefelkohlenstoff lässt sich daraus ein braunes Extract gewinnen (2—3 %). Der wässerige filtrirte Auszug gibt mit Pikrinsäure und Gerbsäure selbst bei Verfälschung mit Mehl keine Trübung. Mit Eisenchlorid gibt er eine dunkel bräunlichgrüne Färbung; beim Stehen einen Niederschlag.

d) Gewürznelken.

Es sind die getrockneten Blüthenknospen des auf den Molukken heimischen Baumes Caryophyllus aromaticus (Myrtaceen).

Den Werth derselben entscheidet der Gehalt an flüchtigem Oele:

Ostindische und officinelle Waare enthält 16—21 %, Bourbonnelken 9 %, Cayennenelken 9,5—10,8 %, Amboina 9,25 %.

In Ostindischer Waare sind 16—21, in Afrikanischer 12—17, in Amerikanischer 9—12 %. Der Harzgehalt beträgt 4—9 %.

Die Nelkenstiele (Festucae Caryophyllorum), Blumenstiele des Nelkenbaumes dienen zur Verfälschung. Diese enthalten 4—5 % Oel und 1,5—2 % Harz. Das Extract wird mittelst Schwefelkohlenstoff bestimmt:

Amboina-Nelken liefern 30—34,5 %.
Zanzibar-Nelken liefern 28—30—33 %.

Das filtrirte wässerige Extract ist indifferent gegen Pikrinsäure und Gerbsäure und wird durch Eisenchlorid violett gefärbt.

e) Macis und Muscatnuss.

Der Muscatnussbaum (Myristica aromatica moschata), auf den Molukken heimisch, liefert Früchte, deren fleischiger Mantel

unter dem Namen Muskatblüthe oder Macis, und deren Samenkern unter dem Namen Muskatnuss als Gewürz dienen.

1) Macis: Der ätherweingeistige Auszug ist gelbroth und liefert 30—40 % Schwefelkohlenstoffauszug bei frischer Waare 35—40, bei alter Waare 30—35 %; er besteht aus flüchtigem und fettem Oel. Der wässerige Auszug ist indifferent gegen Pikrinsäure, Gerbsäure und Eisenchlorid.

2) Muskatnuss: Schwefelkohlenstoffauszug 30—40 % erstarrt in warzig krystallinischer Form.

Asche 4—5 %. Der wässerige Auszug ist gegen Pikrinsäure und Eisenchlorid indifferent, gibt mit Gerbsäure bald Trübung, bald keine Trübung.

f) Ingwer.

Besteht aus den knolligen Wurzeln des Ingwerstrauches (Zingiber officinale) aus der Familie der Scitamineen, welche auch mit Zucker eingekocht aus Asien zu uns kommen.

Aetherweingeistiges Extract 4—5 %
Niedere Quantität 3,3 %.

Asche 6—7 %. Das wässerige Extract ist gelblich und gibt mit Gerbsäure und Pikrinsäure Trübung.

g) Senf, Mostrich.

Das Senfmehl besteht aus den Samen des schwarzen und weissen (gelben) Senfsamens von Sinapis nigra und alba (Cruciferen).

Man mischt dieses Mehl mit Essig, Wasser oder Fleischbrühe und gibt zur Bindung noch 3—5 % Weizenmehl, Salz, Zucker und Curcuma dazu. Enthält es genug schwarzen Senf für Geruch und Geschmack, etwa 10—15 %, so ist es gut. Zur Probe rührt man 500—1000 gr mit Wasser an und destillirt unter Einleitung heisser Wasserdämpfe. Das Destillat digerirt man mit stark amoniakalischer Kupferlösung, es scheidet sich Schwefelkupfer ab, das man im Wasserbade trocknet.

75 Schwefelkupfer sind gleich 100 Theilen Senföl. 0,3—0,4 gr Schwefelkupfer sind gleich 100 gr schwarzer Senf.

Bei Bereitung des Weinmostrichs nimmt man statt Essig eine Mischung von 3 Theilen Weisswein und 2 Theilen Essigsprits.

h) Spanischer Pfeffer, Cayennepfeffer, Paprika.

Einige Capsicumarten aus der Familie der Solaneen liefern diesen in Cayenne und in Ungarn gebauten rothen Pfeffer, dessen scharfes Princip das Capsaicin ist, welches sublimirbar ist, von starker Salpetersäure hellgelb und auf Zusatz von Alkalien goldgelb gefärbt wird. Kalte conc. Schwefelsäure ist darauf ohne Einwirkung; beim Erhitzen aber wird es roth — purpurroth. Das ätherische Oel darin ist Capsicol. Häufig wird der Paprika mit Ziegelmehl verfälscht, welches beim Kochen des Paprikas mit Alkohol auf den Boden des Gefässes sich absetzt.

i) Vanille.

Die Vanille (siliqua Banillae) besteht aus der schotenförmigen Frucht der Vanille, Vanilla planifolia (Orchideen). Die lange, glatte Sorte gilt als die beste, zumal wenn sie mit einem Reife (krystallisirtes Vanillin) beschlagen ist. Sie enthält nach Buchhaltig 10,8 braungelbes fettes Oel, 2,3 weiches Harz, 27,0 Exstractivstoffe, 6,1 zuckerartige Materie mit Benzoesäure, 11,2 Dextrin, 20 Cellulose und 1,1 Benzoesäure. Ihr Hauptbestandtheil aber ist das Vanillin, welches zu $1\,^1/_2 - 3\,^0/_0$ in den Schoten enthalten ist und den aromatischen Geruch und Geschmack bedingt. Es ist in neuerer Zeit den Herren Tiemann und Haarmann gelungen, dasselbe aus dem Cambialsafte der Coniferen künstlich darzustellen und kömmt bereits solches in den Handel.

Vanillin ist sublimirbar, es geht bei 280^0 über unter gleichzeitiger Verharzung. Conc. Schwefelsäure färbt es gelb; setzt man hiezu Salpetersäure, so wird es roth. Auf Zusatz von conc. Salpetersäure tritt heftige Reaktion ein und es bildet sich Oxalsäure. Eisenoxidsalze färbt es blau; Silbersalze werden in der Wärme durch Vanillin reducirt.

Tabak.

Der Tabak, welcher zum Rauchen, Schnupfen und Kauen verwendet wird, besteht aus den Blättern der Tabakpflanze, welche zur Familie der Nachtschatten (Solaneae) gehört. Die am meisten cultivirten Species derselben sind Nicotiana tabacum, N. macrophylla, N. rustica und N. quadrivalvis. Die Hauptbestandtheile des Tabakes sind Nicotin und Nicotianin. Das Nicotin, ein scharfes Gift, siedet bei 241,5^{0}, riecht eigenthümlich narkotisch aber durchaus nicht nach Tabak. Der Träger des eigentlichen Tabakgeruches ist das Nicotianin, oder der Tabakkampher. Der Nicotingehalt schwankt in den Blättern verschiedener Sorten von 1,8—10$^{0}/_{0}$. Durch die Bearbeitung der Blätter für den Consum schwindet dieser Gehalt auf $^{1}/_{3}$—$^{3}/_{4}$ der ursprünglich vorhandenen Procente. Feine Sorten haben immer auch geringeren Nicotingehalt. Ob im Rauche selbst noch Nicotin enthalten oder ob darin nur mehr Spaltungsprodukte desselben anzutreffen sind, ist unentschieden. Bei der Ernte werden die Blätter zu 10—20 Stück übereinander gelegt und an trockenem Orte liegen gelassen bis sie schwitzen. Dann trocknet man sie und presst sie in Fässer ein. Zum Behufe der Rauchtabakfabrikation werden die Blätter sortirt, von den Rippen befreit und gebeizt. Diese Beizen — Saucen — bestehen aus verschiedenen Salzen, wie Kochsalz, Salpeter, Salmiak, salpetersaurem Ammon, Melasse, Gewürzen und organisch sauren Salzen. Dann lässt man die so vorgerichteten Blätter gähren zur Zerstörung der Eiweissstoffe und Entwicklung des Parfüms. Nach vollendeter Gährung werden sie auf Horden getrocknet und auf Maschinen geschnitten. Die Cigarren bestehen aus Rauchtabak, der eigenthümlich gerollt wird und aus verschiedenen Sorten zusammengesetzt wird für das Deckblatt, Umblatt und die Einlage. Zur Schnupftabakfabrikation werden die Blätter ähnlich vorbereitet, wie für Rauchtabak, nur verwendet man als Beizen hauptsächlich Ammonsalze und aromatische Substanzen. Nach der ersten Gährung werden die gebeizten Blätter zu Carotten zusammengeschnürt und dann gemahlen (rappirt). Dann siebt man den rappirten

Tabak, feuchtet ihn an und lässt ihn nochmals gähren. Besondere Sorten werden sogar mit Kalkhydrat versetzt: „Sckmalzler“.

Zu Kautabak verwendet man die schwersten Sorten. Man bringt sie in eigene Beizgruben mit Salzen und aromatischen Substanzen wie Fenchel, Wachholderbeeren, gedörrten Pflaumen, Wein und lässt sie 4 Wochen lang in der Beize gähren. Dann spinnt man ihn zu kleinen, kaum fingersdicken Rollen.

Verfälschungen des Tabakes.

Man verfälsckt den Tabak häufig durch Zusatz von Kohl-Rüben-Kartoffel—Rhabarber – Cichorien-Blättern und Wurzeln; ja es kommt vor, dass der Tabak nur aus solchen Blättern besteht, welche durch die Beizenabfälle der Virginiacigarren saucirt und parfümirt sind. Alle diese Verfälschungen sind durch das Mikroscop leicht zu entdecken. da die Gewebe und Zellen des Tabakblattes sehr charakteristisch sind. Cigarren werden zunächst der Länge nach aufgeschnitten und die Einlagen dann mit der Lupe, sowie mit dem Mikroscop untersucht. Mineralische Zusätze — ausser den Beizen — kommen beim Rauchtabake nicht vor.

Beim Schnupftabake hingegen kommen mitunter Zusätze von Eisenvitriol, Bleichromat, Mennige und Kieselsäure theils zur Erhöhung des Gewichtes, theils zur Färbung vor; oft kömmt auch in Folge stark bleihaltigen Zinnes aus der Verpackung Bleioxyd in den Tabak. Man weist solche Stoffe in folgender Weise nach: 10 gr des Tabakes werden im Porcellantiegel eingeäschert. Man theilt die Asche in ungefähr 2 Theile. Den einen Theil versetzt man mit Salzsäure, dampft denselben im Tiegel ein bis zur Trockne und nimmt nun mit salzsäurehaltigem Wasser auf. Bleibt dabei ein gelatinöser Rückstand, so war Kieselsäure zugesetzt. Zu einer Probe des salzsauren Filtrates setzt man Rhodankalium, entsteht hiedurch blutrothe Färbung, so war Eisensalz zugesetzt; gibt Chlorbaryum in einer anderen Probe einen entschiedenen Niederschlag, so bestand das Eisensalz aus Eisenvitriol. Die andere Aschenhälfte schmilzt man mit Salpeter und saurem schwefelsauren Kali, nimmt die Schmelze mit Wasser auf und

filtrirt sie. Den Niederschlag gibt man feucht in eine Lösung von essigsaurem Ammon, kocht, theilt in 2 Theile und leitet in den einen Theil nun Schwefelwasserstoff ein, entsteht hiedurch ein schwarzer Niederschlag und im andern Theile durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ein weisser Niederschlag, so ist Blei anwesend. Das Filtrat vom Bleiniederschlag dampft man zur Trockne ein, behandelt es mit Salzsäure, kocht es und setzt Alkohol zu: Entsteht hiedurch eine grüne Färbung und auf Zusatz von Ammon ein grüner Niederschlag, so war Bleichromat oder Chromgelb im Schnupftabak.

Will man nur auf Bleioxyd aus der Verpackung oder auf Menningezusatz prüfen, so ist es einfacher, den Tabak mit verdünnter Salpetersäure zu kochen, zu filtriren und das Filtrat theilweise mit Schwefelsäure zu versetzen: ein weisser Niederschlag zeigt Blei an; theilweise mit Ammon zu neutralisiren und mit Schwefelammon zu versetzen: ein schwarzer Niederschlag zeigt ebenfalls Blei an. Kautabak wird mitunter dunkler und glänzender durch conc. Abkochung von Rauchtabak gemacht, dem man Eisen- oder Kupfervitriol zusetzte. Der Nachweis dieser Substanzen geschieht wie folgt:

Man digerirt den zerschnittenen Tabak einige Zeit mit Wasser und Salzsäure, filtrirt und setzt zu einem Theile des Filtrates gelbes Blutlaugensalz: weisse — bald blau werdende oder gleich blaue Fällung: Eisen; rothbraune Fällung: Kupfer. Zum andern Theile setzt man Chlorbaryum: voluminöse weisse Fällung: Schwefelsäure: also je nachdem Eisen — oder Kupfervitriol.

Inhalt.

Druck der A. Volkhart'schen Buchdruckerei (Fr. Gräf) in Augsburg.

Tabelle II

über das Verhältniss zwischen specifischem Gewicht und Alkohol

nach Fownes bei 15,5° C.

Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-procente Alkohol	Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-procente Alkohol	Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-procente Alkohol
0,9991	0,50	0,9964	2,06	0,9937	3,59
0,9990	0,55	63	2,11	36	3,65
89	0,60	2	2,17	5	3,71
8	0,65	1	2,22	4	3,77
7	0,70	0,9960	2,28	3	3,82
6	0,75	59	2,33	2	3,88
5	0,80	8	2,39	1	3,94
4	0,85	7	2,43	0,9930	4,00
3	0,90	6	2,49	29	4,06
2	0,95	5	2,54	8	4,12
1	1,00	4	2,60	7	4,19
0,9980	1,06	3	2,65	6	4,25
79	1,12	2	2,71	5	4,31
8	1,19	1	2,76	4	4,37
7	1,25	0,9950	2,82	3	4,44
6	1,31	49	2,87	2	4,50
5	1,37	8	2,93	1	4,56
4	1,44	7	3,00	0,9920	4,62
3	1,50	6	3,06	19	4,69
2	1,56	5	3,12	8	4,75
1	1,62	4	3,18	7	4,81
0,9970	1,69	3	3,24	6	4,87
69	1,75	2	3,29	5	4,94
8	1,81	1	3,35	4	5,00
7	1,87	0,9940	3,41	3	5,06
6	1,94	39	3,47	2	5,12
5	2,00	8	3,53	1	5,19

Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-procente Alkohol	Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-procente Alkohol	Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-procente Alkohol
0,9910	5,25	0,9886	6,86	0,9862	8,50
09	5,31	85	6,93	61	8,57
8	5,37	4	7,00	0,9860	8,64
7	5,44	3	7,07	59	8,71
6	5,50	2	7,13	8	8,79
5	5,56	1	7,20	7	8,86
4	5,62	0,9880	7,27	6	8,93
3	5,69	79	7,33	5	9,00
2	5,75	8	7,40	4	9,07
1	5,81	7	7,46	3	9,14
0,9900	5,87	6	7,53	2	9,21
899	5,94	5	7,60	1	9,29
8	6,00	4	7,66	0,9850	9,36
7	6,07	3	7,73	49	9,43
6	6,14	2	7,80	8	9,50
5	6,21	1	7,86	7	9,57
4	6,29	0,9870	7,93	6	9,64
3	6,36	69	8,00	5	9,71
2	6,43	8	8,07	4	9,79
1	6,50	7	8,14	3	9,86
0,9890	5,57	6	8,21	2	9,93
89	6,64	5	8,29	1	10,00
8	6,71	4	8,36		
7	6,79	3	8,43		

des Bieres.

I. Mit Aether behandeltes Bier bildet eine rein gelb gefärbte Schicht. — Fügt man zu dem ... Aether ... niak, ... untere ... gende ...

II. Mit Aether behandeltes Bier bildet keine gelbe Schi... Dieselbe ist ungefärbt ... von unbeschreibliche... Schmutzfarbe. In di... Falle wird das Bier ... Syrupconsistenz eingeda... und in der Hitze mit A... alkohol extrahirt.

...lättchen . . . .
...vom orthorhombischen Prisma
. . . .
... die in harzige Masse einge-
. . . .
... gelben Tropfen eingeschlossen

...breit und oft gebrochen . . .
...zahlreich, fein, aber sehr lang
...n vereinigt . . . .
...klein, zu seltenen Gruppen ver-
...ckstand gibt mit concentrirter
... eine schön violette Färbung .
... von der kubischen Form ab-
. . . .
...thält kein Essenzöl . . . . .
...fert beim Destilliren ein Essenzöl
... liefert nach Behandlung mit
...nd Salpetersäurealkohol dicke,
...en . . . .
... liefert nach Behandlung mit
... Salpetersäure- und Salzsäure-
...deln . . . .
...urealkohol erhält man nur eine
. . . .
...er ...ol — Das Bier giebt an Aether keine harzartige Materie ab . . . . .
...te — es giebt an Aether eine harzartige Materie ab

Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprocente Alkohol	Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprocente Alkohol	Specifisches Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprocente Alkohol
0,9910	5,25	0,9886	6,86	0,9862	8,50
09	5,31	85	6,93	61	8,57
8	5,37	4	7,00	0,9860	8,64
7	5,44	3	7,07	59	8,71
6	5,50	2	7,13	8	8,79
5	5,56	1	7,20	7	8,86
4	5,62	0,9880	7,27	6	8,93
3	5,69	79	7,33	5	9,00
2	5,75	8	7,40	4	9,07
1	5,81	7	7,46	3	9,14
0,9900	5,87	6	7,53	2	9,21
899	5,94	5	7,60	1	9,29
8	6,00	4	7,66	0,9850	9,36
7	6,07	3	7,73	49	9,43
6	6,14	2	7,80	8	9,50
5	6,21	1	7,86	7	9,57
4	6,29	0,9870	7,93	6	9,64
3	6,36	69	8,00	5	9,71
2	6,43	8	8,07	4	9,79
1	6,50	7	8,14	3	9,86
0,9890	5,57	6	8,21	2	9,93
89	6,64	5	8,29	1	10,00
8	6,71	4	8,36		
7	6,79	3	8,43		

des Bieres.

I.	Mit Aether handeltes B bildet eine r gelb gefär Schicht.	lättchen	Gummigutt.
		vom orthorhombischen Prisma	Pikrinsäure.
		die in harzige Masse einge-	Aloë.
		n gelben Tropfen eingeschlossen	Sauerampfer und Rhabarber.
II.	Mit Aether b bildet keine Dieselbe ist von unbes Schmutzfarbe Falle wird Syrupconsiste und in der H alkohol extra	hreit und oft gebrochen . . .	Mauerflechte.
		zahlreich, fein, aber sehr lang n vereinigt	Isländische Flechte.
		klein, zu seltenen Gruppen ver- ckstand gibt mit concentrirter eine schön violette Färbung .	Brechnuss.
		von der kubischen Form ab-	Kockelskörner.
		thält kein Essenzöl	Quassia.
		fert beim Destilliren ein Essenzöl	Absinth.
		liefert nach Behandlung mit rd Salpetersäurealkohol dicke, n	Coloquinte.
		liefert nach Behandlung mit Salpetersäure- und Salzsäure- deln	Bitterklee.
		urealkohol erhält man nur eine	Enzian, Tausendguldenkraut.
		er ol — Das Bier giebt an Aether keine harzartige Materie ab	Buchsbaum.
		te — es giebt an Aether eine harzartige Materie ab	Hopfen.

te) M

20	2
4,8	15
5,8	16
6,9	17
7,9	18
8,9	19
9,9	20
0,9	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	[illegible]
7,1	[illegible]
8,2	[illegible]
9,2	
0,2	
1,2	
2,3	
3,3	
4,3	
5,3	
6,3	

te) Milch.

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4,8	15	15,2	15,4	15,6	15,8	16	16,2	16,4	16,6	16,8
5,8	16	16,2	16,4	16,7	16,8	17	17,2	17,4	17,6	17,8
6,9	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9
7,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	20
8,9	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	21
9,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22
0,9	21,1	21,3	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23
2	22,2	22,4	22,6	22,8	23	23,2	23,4	23,6	23,8	24,1
3	23,2	23,4	23,6	23,8	24,1	24,3	24,5	24,7	24,9	25,2
4	24,2	24,4	24,6	24,8	25,1	25,3	25,5	25,7	26	26,3
5	25,2	25,4	25,6	25,8	26,1	26,3	26,5	26,7	27	27,3
6	26,2	26,4	26,6	26,8	27,1	27,3	27,5	27,7	28	28,3
7,1	27,3	27,5	27,7	27,9	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	29,5
8,2	28,4	28,6	28,8	29	29,3	29,5	29,7	30	30,3	30,6
9,2	29,4	29,6	29,9	30,1	30,4	30,6	30,8	31,1	31,4	31,7
0,2	30,4	30,6	30,9	31,2	31,5	31,7	31,9	32,2	32,5	32,8
1,2	31,4	31,6	31,9	32,2	32,5	32,7	33	33,3	33,6	33,9
2,3	32,5	32,7	33	33,3	33,6	33,8	34,1	34,4	34,7	35,1
3,3	33,6	33,8	34,1	34,4	34,7	34,9	35,2	35,5	35,8	36,2
4,3	34,6	34,9	35,2	35,5	35,8	36	36,3	36,6	36,9	37,3
5,3	35,6	35,9	36,2	36,5	36,8	37,1	37,4	37,7	38	38,4
6,3	36,6	36,9	37,2	37,5	37,8	38,1	38,4	38,7	39,1	39,5

ilch.

)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
,8	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7
,8	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7
,8	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7
,8	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	22,9	23,1	23,4	23,5	23,7
,8	22,9	23,1	23,3	23,5	23,7	23,9	24,1	24,3	24,5	24,7
,8	23,9	24,1	24,3	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7
,8	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5	26,7
,8	25,9	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5	27,7
,9	27	27,2	27,4	27,6	27,8	28	28,2	28,4	28,6	28,8
,9	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9
,9	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9	30,1	30,3	30,5	30,7	31
,9	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9	31,1	31,3	31,5	31,7	32
,9	31,1	31,3	31,5	31,7	31,9	32,1	32,3	32,5	32,7	33
	32,2	32,4	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,6	33,9	34,1
	33,2	33,4	33,6	33,9	34,1	34,3	34,5	34,7	35	35,2
	34,2	34,4	34,6	34,9	35,2	35,4	35,6	35,8	36,1	36,3
	35,2	35,4	35,6	35,9	36,2	36,4	36,7	36,9	37,2	37,4
	36,2	36,4	36,6	36,9	37,2	37,4	37,7	38	38,3	38,5
,1	37,3	37,5	37,7	38	38,3	38,5	38,8	39,1	39,4	39,7
,2	38,4	38,6	38,8	39,1	39,4	39,6	39,9	40,2	40,5	40,8
,2	39,4	39,7	39,9	40,2	40,5	40,7	41	41,3	41,6	41,9
,2	40,4	40,7	41	41,3	41,6	41,8	42,1	42,4	42,7	43
2	41.4	41,7	42	42,3	42,6	42,9	43,2	43,5	43,8	44,1

	11.43	11,95	1.0521	13,14	13,82	1,0591	21.24
.0452	11,45	11.97	1.0522	13,16	13,85	1.0592	21,28
1.0453	11.48	12,00	1.0523	13,19	13,88	1,0593	21.30
1,0454	11.50	12,02	1,0524	13,21	13,90	1.0594	21,33
1,0455	11,53	12.05	1.0525	13,24	13,94	1,0595	21,36
1.0456	11.55	12,08	1,0526	13,26	13,96	1,0596	21,38
1,0457	11.57	12,10	1,0527	13,29	13,99	1,0597	21,41
1.0458	11,60	12.13	1,0528	13,31	14,01	1.0598	21,43
1,0459	11,62	12,15	1,0529	13,34	14,05	1,0599	21,46
1,0460	11,65	12.19	1.0530	13,36	14,07	1,0600	21,49
1.0461	11,67	12.21	1,0531	13,38	14,09	1,0601	21,52
1,0462	11,70	12,24	1,0532	13,41	14.12	1.0602	21,55
1,0463	11,72	12.26	1,0533	13,43	14.15	1,0603	21,58
1,0464	11,75	12,30	1,0534	13,46	14,18	1,0604	21,60
1,0465	11,77	12.32	1,0535	13,48	14,20	1,0605	21,63
1,0466	11.79	12,34	1,0536	13,51	14,23	1,0606	21,66
1,0467	11,82	12,37	1,0537	13,53	14,26	1.0607	21,69
1,0468	11,84	12.39	1,0538	13,56	14,29	1,0608	21,71
1,0469	11,87	12,43	1,0539	13,58	14,31	1,0609	21,74
1,0470	11.89	12,45	1,0540	13,61	14,34	1,0610	21,77
1,0471	11,92	12,48	1,0541	13,63	14.37	1,0611	21,79
1,0472	11,94	12.50	1,0542	13,66	14,40	1,0612	21,83
1,0473	11,97	12.54	1,0543	13,68	14,42	1,0613	21,85
1,0474	11,99	12,56	1,0544	13,71	14,46	1,0614	21,87
1,0475	12,01	12,58	1,0545	13,73	14,48	1,0615	21,91
1,0476	12,04	12,61	1,0546	13.76	14,51	1,0616	21,93
1,0477	12,06	12,64	1,0547	13,78	14,53	1,0617	21,96
1,0478	12,09	12,67	1,0548	13,81	14,57	1,0618	21,99
1,0479	12,11	12,69	1,0549	13,83	14,59	1,0619	22,01
1,0480	12,14	12,72	1,0550	13,86	14,62	1,0620	
1,0481	12,16	12,74	1,0551	13,88	14,64	1,0621	
1,0482	12,19	12.78	1,0552	13,91	14,68	1,0622	
1,0483	12,21	12.80	1,0553	13,93	14,70	1,0623	
1,0484	12,23	12,82	1,0554	13,96	14,73	1,0624	
1,0485	12,26	12.85	1,0555	13,98	14,76	1,0625	
1,0486	12,28	12,88	1,0556	14,01	14,79	1,0626	
1,0487	12,31	12,91	1,0557	14,03	14,81	1,0627	
1,0488	12,33	12,93	1,0558	14,06	14,84	1,0628	
1,0489	12,36	12,96	1,0559	14,08	14,87	1,0629	

Wenn 1 cc titrimetr. klarer Würze bei 15° wiegt	so ist der Extractgehalt in 100 g dieser Würze	100 cc
g	g	
1,0420	10.65	1
1,0421	10.67	1
1,0422	10.70	1
1,0423	10.72	1
1,0424	10.75	1
1,0425	10.77	1
1,0426	10.80	1
1,0427	10.82	1
1,0428	10.85	1
1.0429	10,88	1
1.0430	10.90	1
1,0431	10.93	1
1,0432	10.95	1
1,0433	10.98	1
1,0434	11.00	1
1.0435	11.03	1
1.0436	11,05	11
1.0437	11.08	11
1.0438	11,10	11
1,0439	11,13	11
1,0440	11,15	11
1.0441	11.18	11
1,0442	11.20	11
1,0443	11.23	11
1.0444	11,25	11
1,0445	11.28	11
1.0446	11.30	11
1,0447	11.33	11
1,0448	11.35	[illegible]
1,0449	[illegible]	
1.0450		

Wenn 1 cc titrimetr. klarer Würze bei 15° wiegt	so ist der Extractgehalt in 100 g dieser Würze	100 cc	Wenn 1 cc titrimetr. klarer Würze bei 15° wiegt	so ist der Extractgehalt in 100 g dieser Würze	100 cc
g	g	g	g	g	g
1,0700	17,48	18.70	1,0770	19,02	20,48
1,0701	17.50	18,73	1,0771	19,04	20,51
1,0702	17,52	18,75	1,0772	19,06	20,53
1,0703	17.54	18.77	1,0773	19,08	20,55
1,0704	17,57	18,81	1,0774	19,10	20,58
1,0705	17.59	18.83	1,0775	19,12	20,60
1,0706	17.61	18.85	1,0776	19,14	20,63
1,0707	17.63	18.88	1,0777	19,17	20,66
1.0708	17.66	18.91	1.0778	19,19	20,68
1,0709	17.68	18.93	1,0779	19,21	20,71
1,0710	17.70	18.96	1,0780	19.23	20,73
1,0711	17.72	18.98	1.0781	19,25	20,75
1,0712	17,75	19.01	1,0782	19,27	20.78
1 0713	17.77	19.04	1,0783	19,29	20.80
1,0714	17.79	19,06	1,0784	19,31	20,82
1,0715	17.81	19,08	1,0785	19.33	20.85
1,0716	17.84	19.12	1.0786	19,36	20.88
1,0717	17.86	19,14	1,0787	19,38	20.90
1,0718	17.88	19,16	1,0788	19,40	20.93
1,0719	17,90	19,19	1,0789	19,42	20.95
1,0720	17.93	19,22	1,0790	19,44	20.98
1,0721	17,95	19.24	1,0791	19,46	21,00
1 0722	17.97	19,27	1,0792	19.49	21,03
1,0723	17.99	19.29	1,0793	19,51	21,06
1,0724	18,02	19,32	1,0794	19,53	21,08
1,0725	18.04	19.35	1,0795	19.56	21,11
1,0726	18,06	19,37	1,0796	19.58	21,14
1,0727	18,08	19.39	1 0797	19,60	21,16
0728	18,11	19,43	1,0798	19,63	21,20
29	18,13	19,45	1,0799	19,65	21,22



